
N VII
18/4

FILOSOFIA
CHIMICA
O
VERITA' FONDAMENTALI
DELLA
CHIMICA MODERNA
DISPOSTE IN UN NUOVO ORDINE
DAL SIG. FOURCROY
MEDICO E PROFESSORE DI CHIMICA

TRAD. DAL FRANCESE

IN PAVIA MDCCXCIII.

Nella Stamperia di Baldassare Comini
Con permissione.



ALL' ILLUSTRISSIMO SIGNORE

D. VALENTINO BRUSATI

PROFESSORE DI CHIMICA, E DI BOTANICA
NELLA R. UNIVERSITA' DI PAVIA.

Egli era ben giusto, Illustrissimo Signore, che questo interessante Opuscolo non vedesse la luce, se non sotto i vostri gloriosi auspicj, contenendosi in esso tutte quelle luminose sco-

perte, le quali hanno cotanto arricchito la Fisica-Chimica delle più importanti, e sode verità, che faranno mai sempre epoca nella storia letteraria del nostro secolo: scoperte, e verità, che Voi con sì grande profitto degli Studiosi dimostrate ne' vostri Corsi di Chimica e di Botanica, e che non lasciate altresì d'illustrare vieppiù colle vostre particolari, ed interessanti osservazioni, le quali meriterebbero di essere pubblicate, se per un istante vinceste la vostra naturale modestia. Accogliete adunque cortesemente il picciol segno, che dar posso del mio animo, avvegnachè nulla con ciò io non

vi rechi del mio, fuorchè uno sterile indizio di quella volontà, che pur viva riserbo, e rassegno con tutto il rispetto

DI VOI ILLUSTRISSIMO SIGNORE

Pavia 9. Ottobre 1793.

Divotiss. ed Obbligatiss. Servitore

F. N. C. * * * *



AVVISO

A misura che una scienza fa dei progressi, ed acquista nuovi metodi per vieppiù rendersi perfetta, le verità fondamentali vi si moltiplicano; e tale è appunto la Chimica presente. I principj di questa scienza non si sono stabiliti, che dopo alcuni anni; e di già ella è sì ricca di corollarj, e di risultati generali, che tutta ne comprende l' unione. Sono 12. *anni, ch' io ho costantemente cercata questa serie; ne ho di già adombrato più volte un abbozzo ne' miei corsi, e sopratutto in quelli ch' io faccio tutti gli anni dopo il corso generale e circostanziato della Chimica. Presentando io i fenomeni, che offrono i fluidi elastici cogniti, sia nella loro formazione, sia nella loro combinazione, e nell' influenza loro in tutte le operazioni della natura, e dell' arte, passo in rivista tutte le verità fondamentali della*

scienza, e dalla loro narrazione ne risulta un quadro, che richiama alla memoria tutte le mutazioni, di che sono suscettibili i corpi naturali nelle loro reciproche attrazioni. Ma egli è evidente, che per quì riunire queste capitali verità fa d'uopo sciegliere con un gran criterio quelle, che sono più generali, che abbracciano tutti i fatti della scienza, che le rinchiudono, e donde possono essere dedotti come corollarj, e come conseguenze immediate. Bisogna ancora, che esse vengano enunciate con chiarezza, senza alcuna ambiguità, senza alcun dubbio, e senza equivoco; fa d'uopo del pari, che non se ne moltiplichi d'avantaggio il numero, quantunque sia necessario di moltiplicarle abbastanza per non obbliare in nulla l'essenziale; finalmente è necessario disporle tra loro in un ordin tale, e in una serie talmente naturale, che presentino gli elementi della scienza, e ne facciano concepire il rapporto, e la connessione. Ecco le idee, ch'io mi sono formato, e che guidato m'hanno nella ricerca di queste verità. Ho pensato, che esse servir devono allo stabilimento d'una dottrina completa di chimica, la quale, feconda di applicazioni, di principj, possa egualmente risovvenire all'uomo dotto tutti i fatti, che compongono l'immenso impero della

scienza chimica, e dare a colui che cerca d'istruirsi, una sufficiente cognizione della carriera ch'egli deve percorrere.

Per compiere convenevolmente quest' oggetto mi è sembrato di non dover presentare una serie di proposizioni interotte, senza unione, e senza aderenza tra loro; ma legate per mezzo di rapporti generali, dando loro un ordine, che può farne conoscere ed apprezzare la connessione, e se m' è concesso il dire, la reazione reciproca. Ecco quello ch' io chiamo FILOSOFIA CHIMICA. *Tutti i dati, che ne fanno l' unione, sono stati impressi nel Dizionario di chimica enciclopedica all' articolo* ASSIOMI, *ed ho creduto far cosa utile agli amatori di questa scienza presentandoglieli separati da quest' opera, e sotto comoda forma.*



FILOSOFIA CHIMICA.

Tutti i fatti, le esperienze tutte della chimica si possono riferire a dodici fenomeni generali, dei quali eccone l' enumerazione.

I. L'azione della luce.

II. Quella del calorico.

III. L' azione dell' aria nella combustione.

IV. La natura e l' azione dell' acqua.

V. Quelle delle terre, e la formazione degli alcali; loro azione nelle combinazioni.

VI. La natura, e le proprieta' de' corpi combustibili.

VII. La formazione, e la decomposizione degli acidi.

VIII. L'unione degli acidi con le terre, e con gli alcali.

IX. L' ossidazione e la dissoluzione de' metalli.

X. La natura, e la formazione delle materie vegetabili.

XI. Il passaggio dei vegetabili allo stato di materie animali, e la natura di queste.

XII. finalmente la decomposizione spontanea delle sostanze vegetabili ed animali.

Questi dodici titoli devono essere considerati, come altrettanti capitoli, a ciascun de' quali appartengono i differenti articoli di detaglio, secondo il loro diretto rapporto col titolo, la cui connessione tutta rinchiude la dottrina della Chimica.

TITOLO PRIMO

Azione della luce.

I. La luce sia che parta dal sole, e dalle stelle fisse, o innondi lo spazio dell' Universo, agisce in quattro maniere, trovandosi in contatto coi corpi; o è riflessa per intiero dalla loro superficie verso i nostri occhi, e essa fa nascere la sensazione del bianco; o viene decomposta, e riflessa solo in alcune delle sue parti, ed allora produce la varia colorazione; oppure è più o meno del tutto assorbita, e forma il nero; finalmente passando attraverso i corpi prova una deviazione più o meno forte, avvicinandosi alla perpendicolare; lo che costituisce la trasparenza.

II. La luce passando attraverso ai corpi trasparenti prova una refrazione, che è in ra-

gione della loro densità, se sono incombustibili, e che è in loro tanto più forte, quanto essi sono più combustibili. Newton in questa guisa ha indovinato la combustibilità del diamante, e l'esistenza d'un principio combustibile nell' acqua.

III. Nel refrangersi la luce si decompone in sette raggi, rosso, rancio, giallo, verde, turchino, indaco, e violetto. Tre di questi colori sembrano semplici, il rosso, il giallo, ed il turchino; gli altri quattro pajono formati dai due vicini, il rancio dal rosso, e dal giallo; il verde dal giallo e dal turchino; l'indaco dal turchino e dal violetto; il violetto dal rosso e dall' indaco. Questa decomposizione col prisma è una specie di analisi della luce.

IV. La luce agisce ancora chimicamente su i corpi, cioè, produce delle combinazioni e delle decomposizioni: la qual cosa si comprende dalla differenza, che offrono gli stessi corpi immersi nella luce, o privati di quest'elemento. I primi diventano in generale colorati,

volatili, infiammabili; e i secondi si distinguono per le loro opposte proprietà.

V. Per la medesima ragione alcuni acidi si decompongono essendo in contatto colla luce; molti sali cangiano di natura: gli ossidi metallici s'approssimano in generale allo stato metallico; i vegetabili si colorano, e divengono sapidi, infiammabili; privati di luce rimangono bianchi ed insipidi, essi si intisichiscono (*ils sont étiolés*).

VI. Questi effetti generali sono quasi sempre prodotti dalla luce, che toglie ai corpi bruciati il principio, che hanno assorbito durante la loro combustione, di maniera che d'incombustibili, che essi erano divenuti, fanno di nuovo passaggio allo stato combustibile. Si può dire in generale, che la luce *disarda*, ossia tolga l' ossigeno (*débrule*) ai corpi bruciati.

Applicazione di queste proposizioni.

I colori de' corpi.

La trasparenza.

L' opacità.

Il brillante.

La refrazione semplice o doppia.

Lo splendore metallico.

La decomposizione degli acidi, quella degli ossidi metallici.

La decombustione.

L'alterazione de' colori minerali.

La vegetazione.

La decomposizione dell'acqua per le foglie.

Il rinovamento dell' aria vitale atmosferica.

La formazione degli olj.

La differenza dei vegetabili dei climi caldi da quelli dei paesi temperati ec.

TITOLO SECONDO

Azione del calorico.

I. Quello che gli uomini chiamano *calore* è una sensazione prodotta da un corpo, che i moderni Chimici nominano *calorico*. Quando il calorico è applicato al nostro corpo più abbondantemente di quel che non ne contenga, il nostro sistema si riscalda, e per noi esiste del calore; quando al contrario applicate vengonli materie, che segnano minor grado di

calorico del nostro corpo, in allora noi sentiamo del freddo a motivo, che noi perdiamo parte del nostro calorico.

II. Il calorico penetra tutti i corpi; ne allontana le molecole, collocandosi tra queste; ne diminuisce la loro attrazione, dilata i corpi, fonde i solidi, e rarefà abbastanza i fluidi per renderli invisibili, per darli l'abito aereo, per convertirli in fluidi elastici, compressibili, aeriformi. Posto questo i liquidi sono combinazioni di solidi con il calorico, e i gas dissoluzioni di differenti corpi nel calorico, il quale è di sua natura il più diviso, il più raro, il più leggere, il più elastico delle sostanze naturali; per il che non si può apprezzarne il suo peso.

III. Il calorico scostando le molecole de' corpi le une dalle altre, diminuendo la loro attrazione reciproca accresce nella stessa proporzione la loro attrazione per quelle de' corpi vicini. Per ciò esso con esito s'impiega a fin di produrre le combinazioni, e facilitare le reciproche unioni; perciò l'as-

sioma dice, *corpora non agunt nisi soluta*; i corpi non agiscono se non disciolti.

IV. Ciascun corpo avendo una figura differente nelle sue molecole, e tra queste un differente allontanamento, ammette adunque una diversa quantità di calorico per arrivare alla stessa temperatura; ciò che noi chiamiamo *capacità de' corpi pel calorico*. Quindi risulta, che i varj corpi portati alla medesima temperatura, e segnando lo stesso grado nel termometro realmente contengono differenti quantità di calorico.

V. Questa diversa quantità di calorico contenuta nei corpi innalzati al medesimo grado di temperatura, che chiamasi *calorico specifico*, non potendo essere misurata dal termometro, si è immaginato di determinarla dalla quantità di ghiaccio, che cadaun corpo portato ad una temperatura uniforme è capace di fondere per discendere allo stesso grado. La differenza di questa quantità dà il rapporto del calorico contenuto nei corpi, e l'istrumento che serve ad ottenerlo è chiamato *Calorimetro*.

VI. Tutte le esperienze fatte dai moderni Fisici, i quali si sono occupati nella Teoria del calorico, provano, che i corpi cangiando di stato, cangiano di capacità. Chiamasi cangiamento ne' corpi la loro solidità, liquidità, e fluidità elastica; ne segue adunque che unendo due corpi solidi portati a ineguali temperature, i quali non si combinano punto, se la loro capacità è la stessa, si otterrà la media che risulta dalle due temperature; ma se la loro capacità è ineguale, la temperatura del mescuglio s'allontanerà più o meno dalla media, e la differenza indicherà la capacità reciproca di questi due corpi.

VII. I precedenti fenomeni indicano, che il calorico ha differenti attrazioni a gradi diversi di affinità coi varj corpi. In tutte le combinazioni adunque fa d'uopo calcolare con attenzione questa varia attrazione del calorico.

VIII. Se i corpi nell'unirsi perdono del calorico è evidente, che la nuova combinazione non ne contiene tanto quanto i suoi compo-

nenti, ed in allora l' operazione offre del calore, che affetta i nostri organi, e la temperatura dei mescuglj s' innalza come accade sovente nelle esperienze; che se i corpi nel combinarsi assorbono del calorico, è chiaro che la nuova combinazione contiene maggior quantità di calorico de' suoi principj isolati; ed in quel punto, e durante queste combinazioni le misture si raffreddano, il calorico che era libero tra le loro molecole, più intimamente vi si combina, e viene ancora tolto ai corpi ambienti.

IX. Il calorico alle volte è sì aderente ai corpi, che osta loro di combinarsi con altri; per questa ragione molti corpi fusi in gas o fluidi elastici non s' uniscono nè tra di loro, nè con altri corpi, fin a tanto che conservano questo stato di dissoluzione invisibile nel calorico; ed è necessario di ricorrere alle attrazioni doppie per indi effettuarne le combinazioni.

X. L' attrazione del calorico per alcuni corpi è tale, che spessissimo s' impiega vantaggiosamente per separare questi corpi dai

composti, ch'eglino formano, e per analizzare, o decomporre le sostanze composte. Lo stesso avviene nelle distillazioni, e in tutte le decomposizioni fatte coll' ajuto del solo fuoco, o calorico applicato a materie compostissime. I differenti elementi di questi composti si disciolgono a poco a poco, e si separano in vapori o gas, secondo il loro grado di solubilità nel calorico.

XI. La luce ed il calorico a un tempo applicati spesso ajutano l'azione di questo e viceversa; così i vasi trasparenti posti sui fornelli amettendo unitamente la luce ed il calorico nel loro interno, sono ai Chimici di una grande utilità: pari effetto si produce facendo penetrare molto calorico ne' vasi opachi per arroventarli, e renderli permeabili alla luce.

XII. Vi sono dei corpi, che assorbono il calorico molto più presto degli altri, e questa proprietà viene chiamata *Conduttrice del calorico*. In generale i corpi i più colorati sono i migliori conduttori: la causa di questo fenomeno è tuttora ignota.

XVIII. Tutti questi fatti provano, che il calorico è un corpo particolare, e non una modificazione di tutti i corpi, come hanno opinato alcuni Fisici; che non è dimostrato essere lo stesso che la luce; e che quanto più si fanno dei progressi, tanto più s' incontrano delle differenze nell' azione di questi due corpi.

Applicazioni di questi assiomi.

La dilatazione de' solidi, la rarefazione de' fluidi.

I termometri.

La fusione.

La sublimazione, e la volatilizzazione.

Il calorimetro; tavola del calorico specifico de' corpi.

I cangiamenti di temperatura ne' differenti mescuglj.

I raffreddamenti artificiali.

La produzione dei gas, e loro fissazione.

La distillazione a differenti temperature.

L' incandescenza.

I differenti conduttori del calorico.

Le attrazioni del calorico.

TITOLO TERZO

Azione dell' aria.

I. L' aria agisce in massa pel suo peso, pel suo stato igrometrico, per la sua temperatura ec. su tutti i corpi naturali. Le esperienze pertanto di combinazioni o di decomposizioni fatte in contatto dell' aria differiscono di molto da quelle che si fanno nel vuoto, e bisogna sempre stimare lo stato del barometro, termometro, ed igrometro nelle esperienze di Chimica.

II. L' atmosfera è un vasto laboratorio, in cui la natura opera immense analisi, dissoluzioni, precipitazioni, e combinazioni; è un gran recipiente, in cui tutti i prodotti attenuati, e volatilizzati de' corpi terrestri vengono ricevuti, mescolati, agitati, combinati, e separati. Sotto questo punto di vista l' aria atmosferica è un chaos, un mescuglio indeterminato di vapori minerali, di molecole vegetabili, ed animali, di semi, di ova che scorrono ed attraversano di continuo il fluido luminoso, calorico, ed elettrico. Le grandi

mutazioni, che essa prova, e che sono sensibili nei gran spazj per l'acqua, per la luce, per il calorico libero, per il romore chiamansi meteore.

III. Malgrado questo mescuglio che sembra impossibile il determinarne la natura; l'aria atmosferica è sensibilmente la stessa per l'intima sua natura, in qualunque luogo si raccolga; essa è molto caratterizzata per le sue proprietà di trattenere la combustione, e di servire alla respirazione. Questi due gran fenomeni avendo tra loro la più intima analogia, si può conoscer bene l'aria, studiando attentamente ciò che accade nella combustione.

IV. Un corpo combustibile non può ardere senza il contatto dell'aria atmosferica, o d'una materia che da essa ne sia separata, per conseguenza egli è evidente che la combustione non sussisterebbe nel vuoto.

V. Un corpo combustibile non può abbruciare in una data quantità d'aria, che sino a un certo tempo. Cento parti di quest' aria non ne contengono che ventisette atte a mantenere la combustione; quando queste venti-

sette parti sono state assorbite dal corpo combustibile, la combustione s' arresta, e le sessantatre altre sono inette a sostenerla. In questa guisa l'aria atmosferica è un composto di due diverse sostanze, astrazione fatta di alcuni corpi stranieri, che vi sono framischiati, e che non giungono ad un centesimo; l' una di queste sostanze serve alla combustione, e alla respirazione, e chiamasi *aria vitale*; l' altra opposta alla prima per quelle due proprietà è appellata *gas azoto*.

VI. Un corpo che arde nell' aria fa dunque una vera analisi di questo fluido; ne separa, ne assorbe l' aria vitale, la quale aumenta il peso di questo corpo, e cangia la sua natura; il gas azoto che rimane, è più leggere dell' aria atmosferica; estingue i corpi in combustione, dà morte agli animali, ed è, come vedremo più a basso, uno dei principj di molti composti, e soprattutto dell' ammoniaca, o alcali volatile, dell' acido del nitro, e delle sostanze animali.

VII. Il corpo combustibile, che ha bruciato nell' aria atmosferica, e che ne ha assorbito tutta

l' aria vitale, colla quale si può combinare, non si sostiene oltre in combustione in una nuova aria, ma diviene incombustibile, e spesso salino.

VIII. Un corpo che arde nell' aria atmosferica giammai non assorbe per intiero le 0, 27. di aria vitale, ch' ella contiene. Per togliere del tutto questo fluido all' aria atmosferica, e farne un' analisi completa, fa d' uopo immergervi in più riprese i corpi combustibili, e cominciarvi di nuovo la combustione.

IX. La porzione d' aria in tal guisa assorbita dai corpi combustibili, che abbiamo di già nominata aria vitale, appellasi ancora *gas ossigeno*; il suo primo nome viene dall' essere il solo fluido, che trattiene la vita; il secondo gli è dato perchè molti corpi assorbendone diventano acidi.

X. La combustione adunque consiste nella fissazione, e nell' assorbimento dell' aria vitale nei corpi combustibili, e nella decomposizione dell' aria atmosferica per questi corpi. Siccome non v' è che l' aria vitale, che vi sia atta;

quindi ben si comprende, che un corpo sommamente combustibile, suscettibile di assorbire per intiero l' aria vitale, potrà essere impiegato per determinare la proporzione dei due fluidi atmosferici; perciò il fosforo è al presente ricevuto per *l' Eudiometria* ossia per conoscere la purezza dell' aria; cioè la proporzione d' aria vitale, che essa contiene.

XI. Siccome l' aria vitale è un gas, e molti corpi combustibili assorbendone, la fissano col farli prendere la forma solida; così è naturale, che l' aria vitale in tal guisa precipitandosi perde il calorico, che la teneva fusa, e che le dava lo stato di fluido elastico: ed ecco l' origine del calorico reso libero, o del calore prodotto durante la combustione.

XII. Tutti i corpi combustibili differiscono tra di loro 1. per la rapidità con cui essi assorbono l'ossigeno; 2. per la quantità, che ne assorbono; 3. per la proporzione di calorico, che sviluppano dall' ossigeno assorbito; 4. e conseguentemente per lo stato più o meno solido

dell' ossigeno, che contengono dopo aver bruciato.

XIII. Si può adunque definire i corpi bruciati per corpi combinati coll' ossigeno; quindi si nominano sostanze ossigenate, ossidate; e siccome il maggior numero de' corpi conosciuti sono o corpi combustibili, o corpi bruciati, così è permesso di presumere, che molti corpi incombustibili naturali, i cui componenti sono tuttora ignoti, non sieno incombustibili, che per essere saturi d' ossigeno. Questa congiettura si è di già verificata in un certo numero di corpi.

XIV. Risulta dalla maggior parte dei precedenti assiomi, che quando si abbrucia un corpo combustibile per procurarsi del calore, come si fa per temperare il rigór dell' inverno, si separa dall' aria stessa, almeno per la maggior parte, il calorico che vi è combinato. Parimenti si può dire, che quanto più l' aria è fredda, tanto più si estrae di calore; poichè passa più d'aria sotto uno stesso volume sopra di un focolare, quando l'atmosfera è freddissima. Si sa ancora che il fuoco dei nostri focolari è

molto più ardente, e vivo, allorchè l' aria in un subito si raffredda; e l' arte di accrescere la combustione col mezzo dell' aria condensata, che si fa scorrere sul legno di già caldo, è fondata su questo principio.

XV. La combustione adunque non si limita nel decomporre l' aria dell' atmosfera, assorbendo uno de' suoi principj; ma nel decomporre ancora l' aria vitale, assorbendo, fissando, solidificando più o meno ossigeno o base dell' aria vitale nei corpi combustibili, e sviluppando il dissolvente di questa base, cioè il calorico, in maggiore o minore quantità.

XVI. Vi è nella combustione un altro fenomeno interessante, che la Chimica moderna è arrivata ad ispiegare, che è quello dello sviluppo della luce, o della produzione della fiamma. E' dimostrato, che la maggior parte della luce, che costituisce la fiamma è contenuta nell' aria vitale, della quale essa ne è uno de' principj; 1. perchè i corpi combustibili producono assai più di fiamma quando ardono nell' aria vitale sola, che nell' aria atmosferica; 2. perchè vi

sono dei corpi combustibili, i quali non ardono con fiamma, se non nell' aria vitale; 3. perchè per sviluppare in aria vitale l' ossigeno de' corpi, che lo contengono, non solamente fa d' uopo fonderlo mediante una quantità più o meno grande di calorico, ma è necessario ancora d' aggiungervi della luce; 4. finalmente perchè vi sono dei corpi bruciati, che al solo contatto della luce si lasciano levare l' ossigeno: egli è in questo senso, che bisogna intendere la proprietà di *disardere*, e la *decombustione*, che nel titolo primo venne indicata come uno dei caratteri della luce.

XVII. Si deve parimenti riguardare l' aria vitale come un composto d' una base solidificabile, pesante, acidificante, *l' ossigeno*, fusa ne' due dissolventi calorico, e luce, i quali sono di loro natura divisissimi, elasticissimi, e d' un peso insensibile ai nostri strumenti. La combustione consiste nella precipitazione più o meno compiuta dell' ossigeno dai due accennati dissolventi.

XVIII. Nell' ardere un corpo combustibile sviluppa adunque dall' aria vitale non solo

del calorico, ma della luce ancora; e cadaun corpo combustibile separa una differente quantità di luce dall' aria vitale, nel mentre che ne svolge una differente quantità di calorico. E' verosimile che vi sieno dei corpi combustibili, che sviluppino più calorico che luce dall' aria vitale, ed altri, che separino più luce che calorico.

XIX. L' ossigeno adunque fissato ne' corpi combustibili bruciati vi è più o meno privo di calorico, e di luce; la densità, la solidità, ch' egli in allora acquista, è una delle cause alle quali si deve la maggiore o minore facilità, che si prova nel separare l' ossigeno in aria vitale dai corpi combustibili bruciati. Ve ne sono alcuni che richiedono per questa produzione più calorico che luce, e altri più luce che calorico.

XX. E' facile comprendere da tutto quello che abbiam detto fin ad ora, che il levare l' ossigeno a un corpo bruciato, è lo stesso che fare un' operazione inversa della combustione. Non vi sono termini nella lingua atti a significare quest' operazione. Si può dire che si *disar-*

dono e si *disossidano* i corpi; e quindi l'espressione di *decombustione*, e di *disossidazione*.

XXI. Oltrechè l'ossigeno s'attiene più o meno fortemente ai corpi combustibili, secondo che è combinato più o meno solidamente, e che ha perduto più o meno de' suoi dissolventi calorico e luce; sta ancora aderente a questi corpi colla sua attrazione, colla sua affinità propria per ciaschedun di loro. Si conosce di già un gran numero di queste affinità dell' ossigeno coi varj corpi, e se ne sono di già determinate alcune ne' loro rapporti.

XXII. In ragione delle sue affinità, si fa sovente passare l'ossigeno da un corpo bruciato in un corpo combustibile. Allora si fa una combustione altrettanto più tacita di maniera che l'ossigeno è più solido nel corpo bruciato, e più vicino alla densità del corpo che l'assorbe, e nel quale egli passa. Ma questa specie di combustione si fa alle volte con fiamma e calor vivo, e questi fenomeni hanno luogo quando il corpo che stacca l'ossigeno, deve contenerlo in stato più so-

lido, di quel che fosse nel corpo che glielo cede. Per questa ragione, il ferro, il zinco, l'antimonio, l'arsenico ec. bruciano con fiamma, allorchè si riscaldano assieme all' ossido di mercurio, al quale essi tolgono l'ossigeno, che devono contenere più solidamente, che non lo conteneva il mercurio.

Applicazioni di queste proposizioni.

L'ostacolo che oppone l'aria all' evaporazione, all' ebollizione dei liquidi, alla sublimazione ec.

La dissoluzione dell' acqua nell' aria, e lo stato igrometrico dell' atmosfera.

L'eflorescenza, e la deliquescenza dei corpi salini ec.

Le meteore acquee.

Le esperienze fatte a diverse altezze dell' atmosfera.

Le esperienze fatte nel vuoto.

Confronto della natura de' corpi combustibili.

L'accrescimento di peso, e il cangiamento di natura di questi corpi dopo la combustione.

La storia dei corpi naturali bruciati.

La fiamma ed il calore artificiale.

La teoria dei fornelli.

I differenti processi eudiometrici.

La respirazione dei differenti animali.

Il mefitisimo per la combustione, e per la respirazione.

Il calore animale trattenuto, diminuito, aumentato.

La traspirazione cutanea, e polmonare ec.

TITOLO QUARTO

Natura ed azione dell' acqua

I. L'acqua esiste in tre stati; in stato solido, cioè ghiaccio; liquido, cioè la sua forma più cognita; vapore o gas.

II. Il ghiaccio è una cristallizzazione più o meno regolare, trasparente, sapidissima, elastica, fusibile al di sopra del zero della temperatura, dall' interno del quale si svolge ancora in diverse combinazioni molto calorico.

III. Il ghiaccio a o assorbe nel fondersi 60. gradi di temperatura ossia la quantità di calorico necessaria per innalzare di 60. gradi al di sopra del o una quantità eguale alla sua, la sua capacità non è dunque simile a quella dell' acqua liquida; il che dipende dalla diversità del suo stato, come si è detto al titolo II. n. VI.

IV. Tutte le volte che l'acqua liquida nel combinarsi perde molto calorico, si deve considerarla come solida in queste combinazioni; sovente essa vi è ancora in uno stato molto più solido del ghiaccio a o: e da ciò dipende la solidità dei cementi, in cui entra la calce estinta.

V. L' acqua rimane eternamente solida su le montagne raffreddate da' secoli per la presenza del ghiaccio, e sotto i poli, dove forma delle specie di rocce o concrezioni bianche quasi simili ad alcune pietre.

VI. L' acqua liquida e pura è senza sapore, senza odore, d' un peso 850. volte maggiore dell' aria; essa forma i fiumi, i torrenti, i stagni, le sorgenti, i ruscelli ec. Occupa le

cavità, le valli, ed in generale le parti più basse del globo.

VII. Assai di rado trovasi pura, a motivo che essa discioglie nella terra, ed alla sua superficie, l'aria, i gas salini, i sali terrosi; agisce ancora su le pietre le più solide, le discioglie, le trasporta, le depone, le fa cristallizzare. Venne perciò chiamata il gran dissolvente della natura; essa dà origine a molti fenomeni, ed è uno dei più grandi agenti, che modifica continuamente la superficie del globo. I suoi moti, le sue correnti, la sua azione insensibilmente hanno cangiata la natura dei minerali, ed hanno creato una specie di nuovo mondo sull' antico.

VIII. Poste queste verità le acque tutte contengonò qualche sostanza straniera alla natura dell' acqua; e se ne riconosce la presenza dal suo peso specifico aumentato dal suo sapore più o meno insipido, terroso, crudo, dalla difficoltà di passare all' ebollizione, di cuocere i legumi, di discioglière il sapone. Quella che si allontana di più da queste straniere proprietà al suo carattere essenziale, è la più pura.

IX.

IX. L' acqua terrestre sufficientemente pura per servire ai bisogni della vita, ed alla maggior parte delle arti, è quella, che scorre sopra un terreno arenoso, quarzoso, e che è in contatto dell' aria. Al contrario quella che attraversa la creta, i gessi, i marmi, e che soggiorna su le torbe, sui bittumi, su le miniere, e nelle cavità sotterranee lungi dall' atmosfera, è più o meno impura.

X. L' arte chimica di correggere le acque impure, crude, e dure consiste nell' esporle all' aria, agitarle al suo contatto, farle bollire, distillarle, ed in seguito combinarle coll' aria. Spesso l' addizione delle ceneri, degli alcali, degli acidi leggeri, serve a diminuire le cattive qualità dell' acque; e talora quest' addizione le fa ancora del tutto scomparire. La maggior parte de' corpi stranieri, che alterano la purezza delle acque essendo in generale o molto più voltali, o molto più fissi dell' acqua, la distillazione è il mezzo più sicuro per avere dell' acqua pura. Ecco perchè i Chimici impiegano mai sempre nelle loro esperienze l' acqua distillata.

XI. Essendo l'acqua liquida una combinazione di ghiaccio a o, e d'una sufficiente quantità di calorico per innalzare dal zero, ai 60. gradi del termometro di Reaumur una quantità d'acqua eguale alla sua; allorchè vi si aggiunge del calorico si rarefà, quando essa ha acquistato 80. gradi al di sopra del o, prende la forma di gas e si riduce in vapori; allora è molto più leggera che l'acqua liquida, occupa un volume assai maggiore, facilmente penetra tutti i corpi, e benissimo si scioglie nell' aria; la sua forza espansiva accresciuta da una maggior quantità di calorico, è atta a smuovere delle enormi masse.

XII. Siccome l'acqua liquida assorbe dell' aria, che la rende leggere, così l'aria assorbe dell' acqua, e la discioglie; tale è la causa della evaporazione dell' acqua. Questa dissoluzione dell' acqua nell' aria, è secca, invisibile al par di questa, e segue la ragione della temperatura dell' atmosfera; l'igrometro non indica esattamente quest' acqua, ne è alterato da una dissoluzione completa, ma cammina in ragione dell' acqua, che va disscioglien-

dosi, e soprattutto di quella, che si precipita.

XIII. L'acqua non è un corpo semplice, come si è creduto sino ad ora. Facendo bruciare con attività un gran numero di corpi combustibili più o meno riscaldati, come il carbone, e il carbone di terra di già accesi, il ferro rosso, il zinco fuso e rosso, l'olio ec. l'acqua si decompone, deponendo nei corpi combustibili l'ossigeno, che essa contiene.

XIV. A misura che l'ossigeno dell' acqua si combina coi corpi combustibili, che fa ardere, il suo altro principio suscettibile di disciogliersi nel calorico, forma il gas infiammabile, che si sviluppa. Siccome questo secondo principio è uno degli elementi dell' acqua perciò l'hanno chiamato *idrogeno*, e *gas idrogeno*, per la sua dissoluzione fluida elastica nel calorico e nella luce. Lo svolgimento di questo principio in gas, che ha luogo tutte le volte, che l'acqua viene decomposta da un corpo combustibile, è la causa d'un gran numero di detonazioni, e di fulminazioni.

XV. Il gas idrogeno che s'ottiene in un gran numero di esperienze proviene sempre dall'acqua, sia in origine, o per effetto d'una decomposizione antica, che l'ha fissato in idrogeno ne' differenti corpi, sia per una instantanea decomposizione dell'acqua stessa. In tal guisa ogni gas infiammabile viene dall'acqua.

XVI. Replicate esperienze hanno contestato che l'acqua contiene a un di presso 0, 85. d'ossigeno, e 0, 15. d'idrogeno: la sintesi dell'acqua, una delle più grandiose scoperte della chimica moderna, conferma l'analisi di questo corpo; poichè unendo mediante la combustione 0, 85. parti d'ossigeno, e 0, 15. d'idrogeno, si ottengono 100. parti d'acqua pura.

XVII. Quando l'acqua viene decomposta da un corpo combustibile, ciò accade per doppia affinità, cioè per quella dell'ossigeno dell'acqua col corpo combustibile, e per quella del calorico coll'idrogeno dell'acqua. Ed ecco perchè la decomposizione dell'acqua

col ferro, col carbone, ec. si fa altrettanto più pronta, quanto maggiore è la materia del calorico impiegato nell' esperimento. Dalla necessità d' un' estrema abbondanza di calorico in questa operazione ben si concepisce come l' idrogeno, uno degli elementi dell' acqua può acquistare una leggerezza così grande al di sopra di quella di questo fluido; difatti un piede cubico d' acqua pesa 70. libbre, mentre che un piede cubico di gas idrogeno puro non pesa che 61. grani.

XVIII. Il gas idrogeno sempre prodotto dalla decomposizione dell' acqua trasporta seco molti corpi, alcuni in sospensione, altri in dissoluzione secondo la natura più o meno mista dei corpi, da' quali si svolge; parimenti è unito al gas azoto, al gas acido carbonico, e all' aria vitale; ovvero tiene in dissoluzione dell' acqua, del carbonio, del solfo, del fosforo, dell' arsenico, dell' olio, dell' alcool, dell' etere ec. Secondo queste differenti sostanze aggiunte alla sua intima composizione, egli varia nel suo odore, nel suo peso, nella sua infiammabilità, nel colore della sua fiamma, nella sua azione sulle differenti sostanze,

come pure nei prodotti stranieri all' acqua pura, forniti dalla sua combustione. Da queste sostanze straniere trassero origine tutte le specie, e le denominazioni diverse di gas infiammabili, che furono ammesse, e la cui base generica è sempre il gas idrogeno.

XIX. Essendo il gas idrogeno una delle sostanze naturali, che contiene molto calorico, è altresì uno dei corpi combustibili, che ne lascia svolgere di più, e che in conseguenza nell' abbruciarsi somministra più calore. Quindi tutti i corpi combustibili composti come gli olj, i grassi, e tutti quelli che in generale provengono dai corpi organici, la cui base di composizione è dovuta all' idrogeno, presentano molto calore nella loro combustione. Tali sono i legni, gli olj, i carboni di terra, i bittumi, l' alcool, l' etere ec..

XX. Ne siegue parimenti da ciò che abbiam detto, che i corpi combustibili composti, che contengono molto idrogeno nella loro composizione, devono nel bruciare esigere una assai grande quantità d' ossigeno, e dar dell' acqua per prodotto della loro combustione,

in ragione della quantità d'idrogeno ch'essi contengono; perciò una libbra d'alcool dà nell' ardere più d'una libbra d'acqua ec.

XXI. I corpi combustibili, che decompongono l'acqua, sono in generale quelli che hanno una maggior affinità o una attrazione più forte per l'ossigeno, che non ne ha l'idrogeno; ma questa attrazione è molto ajutata dal calorico che tende dal suo canto a combinarsi coll' idrogeno. La gran quantità di calorico può eziandio rendere l'acqua decomponibile dai corpi, che a freddo capaci non sarebbero di decomporla: la luce del pari vi contribuisce.

XXII. I corpi combustibili che punto non decompongono l'acqua a qualunque siasi temperatura a motivo della loro poca attrazione per l'ossigeno, sempre più debole in questi casi, di quella, che esiste tra l'ossigeno, e l'idrogeno, devono al contrario, quando questi sono stati abbruciati con altri mezzi, essere decomposti, o lasciarsi togliere l'ossigeno dall' idrogeno. Ecco ciò che accade agli ossidi di piombo, di bismuto ec.

XXIII. L' arte chimica fino ad ora non conosce altri mezzi di decomporre l'acqua, se non mediante i corpi combustibili, i quali le tolgono l' ossigeno: non se ne conoscono ancora di quelli, che le tolgano l' idrogeno mettendo a nudo l' ossigeno; sembra che che la natura abbia degli strumenti per operare questa maniera inversa di decomporre l' acqua; le foglie dei vegetabili percosse dai raggi solari sembrano decomporre l'acqua, assorbire il suo idrogeno, e svolgere il suo ossigeno in aria vitale. Tale sembra essere in parte il meccanismo della vegetazione, della formazione degli olj, e del rinovamento dell' atmosfera. V. il tit. IX.

XXIV. Fin a tanto che l' idrogeno, e l' ossigeno fusi ambidue in gas dal calorico e dalla luce sono in contatto a freddo l' uno con l' altro, essi punto non si combinano, non v' ha infiammazione, nè si forma dell' acqua. Ma quando s' avvicina al miscuglio un corpo in accensione, o quando si comprimono fortemente, o con una scossa qualunque violente e brusca, questi due gas cominciano a

combinarsi, si fa la combustione, e si forma l' acqua.

XXV. Sembra un simil fenomeno accadere nell' atmosfera; le detonazioni atmosferiche, i colpi di tuono, sembrano essere una combustione di gas idrogeno e d'aria vitale, e si vedono altresì accompagnati sovente da una rapida pioggia; ciò che chiamano turbini improvvisi sul mare, sembrano doversi del pari attribuire ad una instantanea formazione di acqua nell' atmosfera per la rapida combustione del gas idrogeno, e dell' aria vitale cagionata dalla scintilla elettrica e dalla necessità del ristabilimento dell' equilibrio elettrico tra diverse nubi, o tra le nubi e la terra.

XXVI. Una folla di fenomeni chimici della natura, e dell' arte, i quali erano altre volte inesplicabili, e che annoveransi fra i miracoli, sono in oggi conseguenze necessarie della ben considerata decomposizione dell' acqua; l' influenza delle esposte verità in questo titolo sulla teoria generale della chimica è im-

mensa, come si può osservare ne' titoli seguenti.

Applicazione delle proposizioni di questo titolo.

I raffreddamenti artificiali.

La teoria delle ghiacciaje e de' ghiacci polari.

Le varietà delle acque atmosferiche, e terrestri.

L' arte di correggere le cattive qualità delle acque.

La teoria dell' ebollizione dell' acqua.

La differenza dell' acqua bollita, e dell' acqua aereata.

La distillazione dell' acqua in grande; quella dell' acqua salata.

La teoria delle nebbie, e delle ruggiade.

La teoria dell' igrometro, e degli effetti igrometrici.

L' infiammazione dei corpi combustibili coll' acqua.

I gas sviluppati dalle acque delle paludi.

La varietà dei gas infiammabili.

Le calorazioni coi gas.

Le ossidazioni dei metalli, o la ruggine formata dall' umidità dell' aria.

La teória delle detonazioni.

Alcuni fenomeni delle dissoluzioni metalliche.

Alcune basi della teoria della vegetazione, e della formazione degli olj.

TITOLO QUINTO

Natura ed azione delle terre, e degli alcali.

I. Quella che altre volte chiamavasi esclusivamente terra, o che si riguardava come un elemento, e come la causa della solidità, della secchezza, dell' insipidità, dell' insolubilità ec. non appartiene più al presente, se non se a una di quelle idee vaghe, ed indeterminate, che l' immaginazione poco ancor soddisfatta dei successi dell' esperienza, aveva create per tener luogo dei fatti. Non si conosce ora una terra elementare, ma in luogo d' una, si sono trovate almeno cinque sostanze terrose, le quali avrebbero pari diritto di

essere chiamate elementi, poichè ciascheduna entra nella composizione di molti corpi.

II. Fra le cinque terrose sostanze state scoperte, due sono in certo modo più terrose, più secche, più suscettibili di durezza, più insipide, ec., e le altre tre hanno delle proprietà saline, che le avvicinano alle materie alcaline; queste tre ultime sostanze furono chiamate *salino terrose*, *terre saline*, *terre alcaline*, *alcali terrosi*. Le prime due sono la Silice, l'Allumina; le tre altre sono la Barite, la Magnesia, la Calce.

III. Ciascuna delle cinque terre ha dei caratteri specifici che la distinguono, oltre quelli, che a loro sono comuni e che si potrebbero chiamarli *generici*. Questi ultimi sono la secchezza, l'inalterabilità al fuoco, l'infusibilità, la proprietà di non decomporsi, e di comportarsi nelle combinazioni, come materie semplici, ed indistruttibili.

IV. La Silice, che venne nominata *terra silicea*, *terra selciosa*, *terra quarzosa*, *terra vetrificabile* è ruida al tatto; essa intacca i me-

talli; è infusibile, ed apira, indissolubile nell' acqua, e nella maggior parte degli acidi, solubile dagli alcali ad un forte grado di fuoco, e forma con questi sali il vetro: si trova abbondantemente nell' arena, nel quarzo, nella selce, nell' agata, nel diaspro, nelle pietre renose, ed in tutte le pietre scintillanti, delle quali essa fa la base. Non fu finora nè decomposta, nè imitata dalla sintesi. E' stata riguardata come la terra la più semplice, l' elemento terroso, l' origine delle altre terre, ma queste asserzioni non furono giammai provate dall' esperienza. Essa serve a moltissimi usi, e sopra tutto alla macinatura, alla vetraja, ai cementi, alle stoviglie ec.

V. L' Allumina così chiamata perchè essa è la base dell' allume, venne appellata *argilla* da alcuni autori, è dolce al tatto, s' attacca alla lingua, s' indurisce al fuoco, coll' acqua forma una pasta, s' unisce alla maggior parte degli acidi, si secca in fogliette, prende una grande durezza mescolandosi coll' acqua e colla silice; le argille, le terre da stoviglie, i schisti, le steatiti ec. ne contengono in gran quantità; viene impiegata in molte arti, siccome essa riceve e conserva le forme cuo-

cendola al fuoco, arresta l'acqua, l'intima sua natura e i suoi principj non sono ancora noti, ed erroneamente viene riguardata come silice alterata, divisa, putrefatta mediante l' aria, e l'acqua.

VI. La Barite o terra pesante si distingue per il suo gran peso, non trovasi mai sola in natura, ma sempre unita agli acidi solforico, e carbonico, prende un colore turchino, o verde dal fuoco, e col contatto della silice, o dell' allumina dei crogiuoli, si discioglie in 900. parti d'acqua tinge in verde la tintura di viole, ha maggiore affinità degli alcali stessi con la più parte degli acidi, i suoi principj sono tuttavia incogniti, si congettura, che sia un ossido metallico, e serve a far conoscere da per tutto la presenza e la quantità di acido solforico.

VII. La magnesia, finissima, bianchissima, inalterabile al fuoco, dolce, e leggere rassomiglia a una fecula, esigendo presso due mille parti d' acqua per disciogliersi, cangia ma leggermente in verde la tintura delle viole, e di malba, forma dei sali solubilissimi

con gli acidi, vi aderisce meno della calce, che da questi la separa, ed a un di presso tanto quanto l'ammoniaca, che costituisce con essa e cogli acidi dei sali a due basi, o una classe di sali tripli, esistendo in notabile quantità nelle serpentine, nella mica, nelle ardesie, e negli amianti; essa finalmente è indecomponibile come le precedenti, e sconosciuta come esse nella sua composizione.

VIII. La calce la più alcalina delle terre, la sola che abbia un sapore acre, caldo, quasi caustico, disagradevole, orinoso, cangia in verde fortemente il siropo di viole, estinguendosi all' aria sugge l' umido dell' atmosfera, si riscalda molto coll' acqua, e si solidifica con essa, sviluppa una grandissima quantità di calorico nell' estinguersi a secco, si discioglie in meno di 700. parti d' acqua, attrae l'acido carbonico dell' atmosfera, e forma alla superficie della sua dissoluzione una crosta di creta, impropriamente chiamata *crema di calce*; per ultimo è inalterabile, quando è sola, ma si fonde colla silice, l' allumina, e tuttora s' ignorano i principj, sebbene ad evidenza sia composta.

IX. La pretesa metamorfosi delle terre le une nelle altre da' naturalisti ammessa, è una vera chimera. Non è ancor dimostrato, che la silice si cangi in creta, che questa si converta in magnesia, come hanno opinato dietro indizj assai troppo leggeri.

X. Le tre terre alcaline sembrano essere più manifestamente composte, che le due prime. Si è indotto a pensare, che l'azoto sia uno dei loro principj, e che sia desso, che loro dà queste proprietà alcaline; ma l'esperienza non ha ancora fornita la prova di questa idea; la loro formazione attribuita con verisimilitudine agli animali marini, i quali contengono molto azoto nella loro composizione, le presta qualche fondamento.

XI. In quanto alla natura metallica delle cinque terre, che si è creduto di dimostrare colle pretese riduzioni in metalli, riscaldandole fortemente con del carbone, è benissimo provato, che le terre non danno giammai, quando son pure, delle sostanze metalliche; poichè i globi metallici, piccolissimi,

simi, ed in poca quantità che si sono ottenuti, venivano evidentemente dai carboni, e dalla terra di copella, che avevano miste con tutte le terre, e che riconobbero per fosfati di ferro nel travaglio delle cinque diverse terre.

XII. Se alcuni fisici continuano a opinare, che le terre sono specie di corpi bruciati, ai quali l'ossigeno fortemente s'attiene, e che non possono essere decomposti a motivo della loro grande attrazione con questo principio, essi in niun modo s'appoggiano alla esperienza. Le terre s'uniscono tra di loro 2 a 2, 3 a 3, ed anche in maggior numero mediante alcuni processi, che ci sono occulti, ma che la natura mette in uso in grande, per dar origine alle pietre, che variano nella loro durezza, tessuto, trasparenza, opacità, colore, forma ec. Se l'arte non ha imitato questi composti si è, che il tempo, le masse, e lo spazio le mancano.

XIII. Le tre terre alcaline formano una specie di passaggio tra le terre, e gli alcali; questi si riconoscono pel loro sapore acre,

bruciante, e orinoso per la loro causticità, e singolar azione sulla pelle, e sopra tutte le materie animali, per l'alterazione del colore turchino delle viole in verde, ed ancora in giallo, verdastro, e per la loro deliquescenza. Se ne conoscono tre specie, la potassa, la soda, l'ammoniaca; le due prime furono chiamate *alcali fissi*, perchè si fondono, e divengono rossi al fuoco prima di volatilizzarsi; la terza, a motivo d'una opposta proprietà, è stata nominata *alcali volatile*.

XIV. La potassa si riconosce dai caratteri seguenti: ella è secca, solida, bianca, cristallizzata in laminette romboidali, fusibile a una temperatura di 90. gradi, estremamente deliquescente, si discioglie nell'acqua con calore, e con un odore insipido particolare, si combina assai bene, e forma un composto trasparente mediante la fusione colla silice. Ella spesso si trova in natura colla calce, e combinata con diversi acidi. Soprattutto si estrae dai vegetabili; nelle cui ceneri rimane dopo la combustione. Si crede ch'essa abbi dell'analogia colla calce, e che possa essere formata da questa materia unita all'azoto; ma

questa opinione non è in nulla dimostrata dall' esperienza.

XV. La soda cavata dalle piante marine mediante la loro incenerazione, facendo la base del sal marino, rassomiglia particolarmente alla potassa per la sua forma, causticità, fusibilità, deliquescenza, fusione colla silice, azione sulle materie animali ec. Si confonderebbe con questa, come si è fatto per longo tempo, se cogli acidi non formasse dei sali del tutto diversi da quelli, che formati vengono dalla potassa, e se ella non cedesse gli acidi a quest' ultima. Hanno pensato, che la soda fosse un composto di magnesia, e di azoto, perchè trovansi assai di sovente i sali a base di magnesia con quelli a base di soda, come pure i sali calcarii con quelli a base di potassa; ma nessuna di queste opinioni non è ancora stata verificata.

XVI. L' ammoniaca o alcali volatile, differisce molto dalle due specie precedenti per la sua forma di gas, quando essa viene disciolta nel calorico, per quella di liquido quando è disciolta nell' acqua, pel suo odore

vivo, e soffocante, per la sua dissolubilità nell' aria, per la sua nota e facile decomposizione mediante la scintilla elettrica, gli ossidi metallici, gli acidi nitrico e muriatico ossigenato. Questa decomposizione prova, che l' ammoniaca è composta d' idrogeno, e d' azoto, ed è per ciò che spesso essa presenta i fenomeni d' una materia combustibile. Si comprende altresì da ciò come le materie animali forniscano dell' ammoniaca nella putrefazione.

XVII. Se un dì l' azoto si riconoscerà come il principio che forma gli alcali, in allora l' atmosfera si troverà essere un composto d' ossigeno, e d' alcaligeno fusi, ciascheduno separatamente nel calorico: ella presenterà un vasto laboratorio, in cui il fisico vedrà la natura prendere i materiali dalle due classi degli agenti composti, i più attivi, ed i più utili per un gran numero delle sue operazioni.

Applicazioni delle proposizioni di questo titolo.

L'estrazione, la preparazione, e purificazione delle terre.

La teoria delle arti dello stovigliajo, del mattoniero, del tegolajo, delle fabbriche della majollica, e porcellana.

La teoria dei cementi, e della combinazione dell' arena colla calce estinta.

Le combinazioni reciproche delle terre mediante il fuoco.

La Lithogeognosia.

La natura composta delle terre, e delle pietre.

Le alterazioni naturali delle pietre.

I cangiamenti dei colori per mezzo degli alcali.

La vetrificazione, e i processi de' vetraj.

L'estrazione, e la purificazione della potassa e della soda.

La teoria dei caustici alcalini.

Alcuni punti della putrefazione.

TITOLO SESTO

Natura de' corpi combustibili.

I. Tanto varj, numerosi, ed importanti sono i fenomeni, che presentano i corpi combustibili, sia nelle combinazioni, che essi provano incessantemente tra di loro, sia con l'aria, che fa d'uopo di attentamente esaminarli, per determinarne con precisione le loro proprietà, ed i loro specifici caratteri.

II. Nel comprendere sotto questo nome tutte le sostanze suscettibili di combinarsi più o meno rapidamente coll' ossigeno, e di svolgerne il calorico, e la luce, si deve distinguerle in due classi; cioè in combustibili semplici, o indecomposti, e in combustibili più o meno composti.

III. I combustibili semplici non sono stati fino ad ora decomposti nè composti. Non si conosce l'intima loro natura. Più e più volte si trovano isolati nel regno minerale, o nei due altri regni, e quasi sempre combinati due a

due. Tali sono il diamante, l'idrogeno, il zolfo, il fosforo, il carbonio, ed i metalli. Egli è necessario di conoscere ciascheduno di questi 6. generi in particolare.

IV. Il diamante corpo il più duro, che si conosca, assai rimarcabile per la forza con cui rifrange, e decompone la luce, e per cui Newton aveva scoperto, che egli era combustibilissimo, si trova nella natura cristallizzato in ottaedri, o dodecaedri, ec.; offre alcune specie differenti pel loro tessuto, per la loro densità, e loro colori: abbrucia con una fiamma sensibile; si riduce in vapori mentre arde; la sua combinazione coll' ossigeno è tuttavia ignota; poche materie agiscono sul diamante, e se non fosse per la sua combustibilità, si potrebbe riguardarlo come inalterabile. Non si conoscono ancora composti, in cui entri come principio, e sembra, che punto non obbedisca alla chimica attrazione.

V. L'idrogeno, uno dei principj dell' acqua, forma con il calorico, e la luce il gas idrogeno, 16. volte più leggere dell' aria, indissolubile nella maggior parte de' corpi, discioglie

al contrario il zolfo, il fosforo, il carbonio, l'arsenico, gli olj ec. e forma con queste dissoluzioni le varie specie di gas infiammabili, che si chiamano al presente *gas idrogeno solforato*, *fosforato*, *carbonato*, *arseniato*, *oleoso*, ec.; decompone molti ossidi metallici, e gli acidi a radicali semplici, e cogniti, dà a tutti i suoi composti combustibili un gran potere rifrattivo o no, proprietà che ha fatto indovinare a Newton, che l'acqua conteneva un corpo combustibile; si fissa nei corpi organici, e vi stabilisce uno dei principj dei misti combustibili, ch'essi contengono (*Vedi* il titolo X.).

VI. Il zolfo; corpo giallastro, odoroso, elettrico, trasparente, e ottaedro, opaco, e prismatico, fusibile, subisce due combustioni l'una lenta con fiamma turchina, e colla formazione dell'acido solforoso, l'altra rapida con una fiamma bianca, e colla produzione dell'acido solforico, si combina colle terre, e cogli alcali, e diviene dissolubile con queste combinazioni, s'unisce ai metalli, e forma le miniere solforose, e finalmente esiste

nel globo in grandissima quantità o solo, o combinato con i metalli.

VII. Il fosforo: corpo bianco, trasparente, cristallizzato, lamelloso, fusibilissimo, brucia in due modi, lentamente a qualunque si sia temperatura cognita con una fiamma biancastra, odore acre, e formazione d'acido fosforoso; a sessanta gradi arde con rapidità, con una fiamma viva, e splendidissima, senza odore sensibile, e con formazione d' acido fosforico; non si trova giammai puro nella natura, a motivo della sua grande combustibilità, s'unisce benissimo al solfo, ai metalli, si discioglie nel gas idrogeno, stacca l' ossigeno da molti metalli, e li separa dagli acidi sotto la loro forma, e con il loro splendore metallico, esiste ancor più ne' minerali, che negli animali, ai quali altre volte si attribuiva ad esclusione.

VIII. Il carbonio: materia combustibile dei carboni, supposta pura, e isolata dalle terre, dagli alcali, dai sali, ec., è combustibile a un gran grado di calore, forma coll' ossigeno l'acido carbonico, ha la massima attrazione cognita per

l' ossigeno e s' appropria questo principio togliendolo a tutti gli altri corpi bruciati, esiste in gran quantità nei vegetabili, e negli animali, da solo forma quasi la base solida dei primi, rimane per questa ragione colla loro forma dopo la loro decomposizione spontanea, o fatta dal calorico; si discioglie negli alcali, nel gas idrogeno s' unisce ai metalli, formando soprattutto col ferro, e l' acciaro, il carburo di ferro impropriamente detta *piombaggine*, *miniera di piombo*, o *lapis nero* che trovasi in tutti i regni.

IX. I metalli assai cogniti per il loro gran peso e pel loro brillante; sono fusibili, cristallizzabili, combustibili, decompongono l' acqua, e molti acidi, s' uniscono a differenti temperature al zolfo, al fosforo, al carbonio, e fra di loro; nello stato d' ossidi fanno doppia fonzione di acidi colle terre, e cogli alcali, e di basi salificabili cogli acidi. Questo genere differisce soprattutto dai precedenti, essendo numeroso nelle specie. Per prendere una idea di queste specie, che sono in numero di diciasette ben distinte, e che forse ancora da novelle ricerche verranno accresciute, io di-

vido questo genere in cinque sezioni: nella prima comprendo i metalli friabili, e acidificabili: ve n' ha tre specie l' arsenico, il tungsteno, e il molibdeno. Nella seconda, io colloco i metalli fragili, e semplicemente ossidabili: ne numero cinque specie il cobalto, il bismuto, il nickel, il manganese, e l' antimonio; la terza sezione di questo genere abbraccia i metalli semiduttili, e ossidabili in numero di due sorta il zinco, e il mercurio. La quarta sezione appartiene ai metalli molto duttili e facilmente ossidabili, come il stagno, il piombo, il ferro, e il rame. Finalmente la quinta è per i metalli molto duttili, e difficilmente ossidabili, i quali sono in numero di tre specie, l' argento, l' oro, e il platino. Siccome il nono titolo è per intiero destinato a presentare le chimiche proprietà le più importanti dei metalli, così basterà di quì esporre brevemente alcune differenze specifiche di ciascheduno di questi corpi, coll' osservare, che i nomi di *semimetalli*, di *metalli imperfetti*, di *metalli perfetti*, evidentemente dovuti alle false idee dell' alchimia si devono bandire dal linguaggio d' una scienza esatta.

A. L' arsenico, in lamine d' un griggio turchiniccio, brillante, fragile, brucia con una fiamma turchina, e dà un odore d' aglio.

B. Il tungsteno, d' un griggio - bianco, granelloso, è friabile, quasi infusibile, quasi indissolubile negli acidi, benchè molto ossidabile, e acidificabile dall' aria, e dal calorico.

C. Il molibdeno in polvere, o in grani nerastri, brillanti, conglutinati, fragili, pochissimo fusibili, s' abbruccia in ossido bianco, volatile, prismatico, e acidificabile.

D. Il cobalto, granelloso, fino, bianco-rosato, friabile, e polverizzabile, di difficile fusione diviene turchino nel fondersi col vetro.

E. Il bismuto, in grandi lamine d' un bianco giallastro, è friabile, fusibilissimo, molto cristallizzabile, e molto ossidabile.

F. Il nickel, griggio, granelloso, duro, e

poco fragile, di difficilissima fusione, dà un ossido verde coll' calorico, e coll' aria.

G. Il manganese, griggio-bianco, di grana fina, fragile; è difficilissimo a fondersi, il solo metallo, che sia tanto combustibile nell' aria, in modo che cangia all' istante di colore, e si riduce in pochi giorni in polvere nera; si deve conservare sotto l' alcool, o sotto l' olio, per impedire, che non arda.

H. L'antimonio, bianco, puro, a grandi lamine, fragile, duro a fondersi, dà un ossido bianco, sublimato, e cristallizzato, che unendosi agli alcali si comporta quasi come gli acidi.

I. Il zinco, d' un bianco turchino, a grandi lamine, semifragile, può essere ridotto in lamine, di una fusione facile, il più infiammabile dei metalli, arde quando è rosso con una bella fiamma bianco-giallastra, e decompone fortemente l' acqua.

K. Il mercurio, fusibile a 30—0 gradi del termometro di Reaumur, si congela a 33—0

gradi del medesimo termometro, s' ossida in nero (*etiope per se*) colla semplice divisione, o s' estingue col semplice processo in tutte le materie viscose, o dense con le quali si trittura.

L. Lo stagno, bianco, splendente, molle, leggero, poco sonoro, che dall' unghia si raschia, fusibilissimo, combustibilissimo, dà un ossido bianco, che turba la trasparenza del vetro, e lo converte in smalto.

M. Il piombo, turchiniccio, appanato, pesante, molle, fusibilissimo, dà un ossido il più vetrificabile di tutti, d' un colore giallo di topazzo.

N. Il ferro, bianco, fibroso, il più duttile dei metalli, durissimo a fondersi, combustibilissimo, il solo, cui la magnete attrae, decompone benissimo l' acqua, si riduce in polvere all' aria, s' unisce al carbonio, il quale lo converte in acciaro, il solo metallo che abbonda nei due regni organici.

O. Il rame di un bel rosso splendente, dolcissimo, e molto duttile, odoroso, velenoso, che arde con una fiamma verde, formando in contatto dell' aria un ossido verde.

P. L' argento, bianco, puro, e brillante, senza odore, senza sapore, duttilissimo, non ossidabile dal calorico, e dall' aria, brucia con una fiamma verdastra colla scossa elettrica, annerisce col zolfo in vapore, ed è inalterabile dalla sola aria.

Q. L' oro, d' un bel giallo splendente, duttilissimo, meno combustibile, e ossidabile dell' argento, dà colla scossa elettrica un ossido d' un bel color di porpora.

R. Il platino, il più pesante dei metalli bianco griggio, poco brillante, il più infusibile, il meno combustibile, il meno alterabile dei metalli; diverrà un giorno uno dei più preziosi strumenti delle arti.

X. I corpi combustibili composti sono tutti quelli che risultano dalla combinazione di

molti precedenti combustibili tra di loro; così le dissoluzioni di zolfo, di carbonio, di fosforo, d' arsenico nel gas idrogeno, sono gas infiammabili composti. La combinazione del zolfo, e del fosforo, quella del carbonio con il ferro, tutte quelle dei metalli con il zolfo, il fosforo, e tra di loro, sono corpi combustibili composti. Tali sono quasi sempre i combustibili presentati dalla natura, che l' arte si occupa nel separare gli uni dagli altri, e ottenerli puri ed isolati.

XI. Nel confrontare le proprietà dei corpi combustibili composti con quelle de' combustibili semplici, si riconosce, che i primi sono alle volte più avidi d' assorbire l' ossigeno, di quello che se essi fossero semplici, nella guisa che avviene a molte leghe, e a molti sulfuri metallici; alcuni sono al contrario, meno atti ad essere abbruciati, in ragione della forte attrazione, che essi esercitano gli uni sugli altri siccome fanno in generale i metalli fosforati. Lo stesso succede in alcuni che sono già da longo tempo inalterabili all' aria, e che sembrando d' aver perduto per la loro intima combinazione la proprietà combustibile non

eser-

esercitano che allorquando essi sono fortemente riscaldati; tale è il carburo di ferro, il quale è anche impiegato con qualche esito, per garantire il ferro dalla ruggine.

XII. L'idrogeno, e il carbonio uniti intimamente insieme ne' vasellini delicatissimi dei vegetabili, contenendo spesso delle picciole porzioni di terra, di alcali, di acidi, e sopra tutto di ossigeno, formano i bittumi, gli olj, le resine, che quantunque tendino alla combustione, ed alla reciproca separazione, rimangono nulla meno per qualche tempo nel loro equilibrio di combinazione, fino a che una elevazione rapida nella loro temperatura, unitamente al contatto dell' aria o dell' acqua venga a far cessare quest' equilibrio coll' isolare gli elementi, e le combinazioni, e coll' unirli separatamente all' ossigeno; perciò i prodotti di questi combustibili composti sono mai sempre acqua ed acido carbonico. Lo stesso è dell' alcool, e dell' etere formati dalle modificazioni dei principj dei vegetabili, e che in ultima analisi non sono che combinazioni di idrogeno, e di carbonio con più o meno di acqua, e di ossigeno.

XIII. Questa esposizione delle differenti specie dei corpi combustibili, e delle loro principali proprietà caratterische fa vedere, come si comportino questi corpi nei fenomeni del globo. Essa ci autorizza a dividere quasi tutti i prodotti naturali in due grandi classi, cioè in corpi combustibili, ed in corpi abbruciati; scorgesi nelle masse, e nelle azioni dei primi, la cagione delle meteore infiammabili, dei parziali calori, dei vulcani, delle perpetue mutazioni della superficie della terra ec. E nell' esistenza dei secondi s' osserva la diversità e il numero degli acidi, dei sali composti, degli ossidi, e dei sali metallici, i quali variano in mille modi l'aspetto delle miniere, la loro reciproca decomposizione, le loro alterazioni per l'acqua, l'aria e la luce. In fine trovansi nei vegetabili delle macchine che la natura ha organizzate per combinare intimamente molti di questi corpi combustibili gli uni cogli altri, e formarne dei composti altrettanto più utili ai suoi grandi dissegni, quant' essi son meno durevoli, e permanenti.

Applicazioni principali di questi assiomi.

La storia detagliata della combustione di ciascun corpo combustibile in particolare.

La storia dei terreni solfurati, e dell' acido solfurico nativo.

I fenomeni dei gas infiammabili naturali delle cave, delle miniere, e dell' atmosfera ec.

Le proprietà dei solfuri terrosi, alcalini, e metallici.

Il passaggio dei solfuri in solfiti, ed in solfati per l'azione dell' aria e dell' acqua.

Le proprietà, l'estrazione, le combinazioni del fosforo; i fosfuri metallici.

L'esistenza dei carburi metallici nella natura.

I fenomeni risguardanti la densità, il peso, la duttilità, la fusibilità dei metalli.

Le proprietà delle leghe, e loro vantaggi.

La formazione delle miniere secondarie, del trasporto dei sali metallici naturali.

I Vulcani, le acque solfurose, le acque termali.

I bittumi, il confronto del zolfo, del carbone, dei corpi combustibili semplici con gli olj ec.

TITOLO SETTIMO

FORMAZIONE, E DECOMPOSIZIONE DEGLI ACIDI.

I. Tutti gli acidi rassomigliandosi nel loro sapore, nella loro maniera di tingere in rosso le sostanze vegetabili, nella loro tendenza ad unirsi alle terre, agli alcali, e agli ossidi metallici, come pure nella loro proprietà di attrare, e d' essere fortemente attratti, come lo diceva Newton, era cosa naturale il pensare, che essi si rassomigliassero altresì nella loro intima natura, e che avessero qualche principio omogeneo. In questa guisa, l' analisi chimica, ajutata dai novi mezzi, i quali sono in suo potere, lo ha messo fuori di dubbio.

II. Tutti gli acidi contenendo dell' ossigeno, e perdendo della loro acidità a misura e in proporzione che loro si toglie questo princi-

pio, devonsi concepire quai corpi bruciati o ossigenati, i quali si ravvicinano tutti gli uni agli altri per la presenza del principio acidificante.

III. Vi sono due maniere per conoscere la natura degli acidi; l'una di formarli, di decomporli ne' suoi principj mediante la combustione, unendo all' ossigeno i corpi, che sono atti a diventar acidi con questa unione; l'altra di decomporli, di *disarderli*, togliendo a loro l'ossigeno col mezzo di corpi, che abbiano maggior affinità con questo principio.

IV. Considerati sotto questo ultimo punto di vista, tutti gli acidi cogniti possono essere divisi in tre classi, cioè, 1. in quelli che possono essere composti, e decomposti, e che maggiormente si conoscono: 2. in quelli che solamente si possono comporre, ma non decomporre, e che sono anche questi ben cogniti; 3. in quelli che nè si compongono, nè si decompongono, la natura de' quali è tuttora ignota.

V. In quasi 30. specie d' acidi noti, siccome non ve n' ha che tre specie, rigorosamente parlando, che siano nell' ultimo caso, cioè di non essere nè componibili, nè decomponibili, per cui s' ignora in conseguenza la loro natura; perciò non osta, che si riguardi questa classe di corpi come ben determinata, e che si possa considerarli nelle loro proprietà generali, e per rapporto alla loro composizione.

VI. Essendo tutti gli acidi composti d' ossigeno con diversi corpi, il primo principio è la causa della loro rassomiglianza, delle loro comuni proprietà, e il secondo, differente in ciascheduno di loro può servire a caratterizzarli in particolare. Per questa ragione chiamansi le materie, che variano negli acidi, *i radicali*, *gli acidificabili*.

VII. In questa guisa tutti gli acidi sono combinazioni di radicali, o di materie acidificabili differenti in ciascuna specie coll' ossigeno, il quale è lo stesso principio in tutti; d' onde ne segue che le loro comuni proprietà, i loro caratteri di acidi dipendono dall'

ossigeno; le loro proprietà particolari, i loro caratteri specifici sono dovuti ai loro radicali.

VIII. Il vocabolo *acido* indicando la generale e identica natura di questi corpi, forma il nome generico, e il nome particolare del radicale, il quale vi è contenuto, e può e deve servire a indicare ciascun acido in particolare. Così il zolfo è il radicale dell' acido chiamato *solforico*, il fosforo quello del *fosforico*, il carbonio quello del *carbonico*.

IX. Quantunque questa nomenclatura abbia il vantaggio d'esprimere la natura di ciascun acido, essa però non può essere impiegata per tutti, sia perchè il radicale di alcuni è incognito, sia perchè egli stesso è un composto di molti principj che esigerebbero dei vocaboli troppo moltiplicati per essere indicati.

X. I radicali acidificabili possono contenere delle quantità differenti d'ossigeno, ed essi hanno sotto questo punto di vista due stati d'acidità; il primo è quello, in cui essi contengono il meno di ossigeno possibile per es-

sere acidi. In allora la loro acidità è ordinariamente debolissima, ed essi non s' attengono, che leggermente alle basi suscettibili di formare con loro dei sali. Nella nomenclatura moderna metodica si rende conto di questo stato di combinazione, e d' acidità, col terminare i nomi di questi acidi deboli in *osi*: e perciò chiamansi gli acidi solforosi, nitrosi, fosforosi, acetosi, tartarosi, ec. Il secondo stato degli acidi è quello, in cui essi contengono più d' ossigeno, in cui sono ordinariamente appieno saturi; essi hanno allora tutta la forza, tutta l' attrazione che possono avere; e questo stato è espresso nella nomenclatura colla desinenza in *ico*; così diconsi gli acidi solfurico, nitrico, fosforico, e acetico.

XI. Riguardo alla proporzione dell' ossigeno unito ai radicali acidificabili si può ancora estendere di più le considerazioni esposte nel precedente articolo. Ciascun radicale può essere considerato in quattro stati; 1. se contiene pochissimo ossigeno, non sufficiente a dargli ancora la natura acida, allora non è che un ossido; tale è il zolfo colorato in rosso, o in bruno per l' esposizione all' aria, e

pel calore insufficiente ad infiammarlo; questo è *l' ossido del zolfo* ; 2. se contiene maggior ossigeno che nel primo caso sufficiente per esser di già un acido debole; egli è l'acido solfuroso ec.; 3. se contiene ancor di più d' ossigeno, che nel secondo caso diviene un acido possente: tale è l' acido zolfurico; 4. se contiene per ultimo una dose d' ossigeno al di là di quella che lo constituisce acido possente, acido in *ico*; in allora si chiama *acido ossigenato*, o anche *sopraossigenato*.

XII. Dietro le precedenti considerazioni si hanno due maniere di formare a piacere gli acidi con queste diverse proporzioni d' ossigeno; l' una è di combinare i loro radicali con le quantità determinate d' ossigeno necessarie per metterle nello stato che si desidera, come si fa per il zolfo, il fosforo, l' arsenico ; l' altra è di diminuire agli acidi che contengono il più possibile d' ossigeno, le diverse proporzioni di questo principio, mediante dei corpi combustibili che ne sono avidissimi.

XIII. Quest' ultimo mezzo che è fondato su le attrazioni dell' ossigeno con i differenti

corpi combustibili, è sovente impiegato con vantaggio per decomporre del tutto gli acidi, togliendo loro tutto l'ossigeno ch'essi contengono; perciò gli acidi infiammano i corpi combustibili. Basta pertanto, che gli acidi, de' quali se ne fa uso, non contengano l'ossigeno solido, e che le materie infiammabili che mettonsi in contatto con essi, possano assorbirlo più solido, che egli non è negli acidi. In questa guisa tutti gli acidi decomponibili da molti corpi combustibili, non gli infiammano essi?

XIV. Il carbone è impiegato con esito per decomporre tutti gli acidi, che ne sono suscettibili, ma egli non è il solo corpo combustibile, che possa servire a ciò; la maggior parte dei metalli, il fosforo, il zolfo, l'idrogeno secco, e solido, com' egli trovasi nei composti vegetabili, hanno del pari questa proprietà.

XV. Tutti gli acidi la di cui differenza specifica appartiene, come si è detto, ai loro particolari radicali, possono essere divisi in quattro classi, per rapporto alla natura cono-

sciuta o sconosciuta, semplice o composta di questi radicali.

A. La prima classe rinchiude gli acidi a radicali noti e semplici, cioè formati da sostanze combustibili, indecomposte, unite all' ossigeno; essa comprende le specie seguenti: l'acido solfurico, l'acido nitrico, l'acido carbonico, l'acido fosforico, l'acido arsenico, l'acido tungstico, e l'acido molibdico.

B. La seconda classe contiene gli acidi a radicali ignoti; ma dei quali si ha forte sospetto, che siano semplici; si può annoverare in questa classe l'acido muriatico, l'acido fluorico, e l'acido boracico.

C. Nella terza classe, io colloco gli acidi a radicali composti binarii; tali sono tutti gli acidi vegetabili, il di cui comune radicale è un composto di idrogeno, e di carbonio; l'acido succinico deve essere anch' esso posto in questa classe.

D. In fine la quarta classe appartiene agli acidi, i di cui radicali sono composti di tre

corpi per lo meno; essa racchiude gli acidi animali che hanno per radicali delle combinazioni di carbonio, d' idrogeno, e di azoto.

XVI. Non solamente ciascuna delle classi degli acidi, espressi nel numero precedente, può essere distinta con caratteri generali appartenenti a ciascuna di esse, ma ancora ciascun acido in particolare ha proprietà, che lo caratterizzano, ed impediscono di non confonderlo con un altro. Si possono egualmente esporre queste proprietà con espressioni semplici, e facili, con frasi simili a quelle, che i Naturalisti impiegano secondo Linneo. Lo sbozzo di questo metodo sarà espresso nei numeri seguenti.

XVII. Gli acidi a radicali semplici, e cogniti sono tutti decomponibili dai corpi combustibili, che essi abbruciano con maggior o minore attività, riducendosi in tal guisa nei loro radicali; con questa stessa decomposizione si è ritrovata la natura dei loro radicali. Si può ancora rifarli, unendo i loro radicali all' ossigeno.

Gli acidi a radicali ignoti, e congetturati corpi semplici per forti analogie, non hanno altro carattere classico, che il non poter essere decomposti dai corpi combustibili e il non essere formati dall' arte.

Gli acidi a radicali binarii, o gli acidi vegetabili si riconoscono, e caratterizzano 1. perchè essi sono tutti decomponibili da un forte grado di calorico, e da una sufficiente addizione di ossigeno; 2. perchè in questa decomposizione essi danno dell' acqua e dell' acido carbonico, formati dall' isolamento del loro idrogeno, e del loro carbonio, ciascuno a parte unito all' ossigeno; 3. perchè essi si decompongono spontaneamente, allorchè sciolti nell' acqua espongonsi ad una temperatura superiore al decimo grado; 4. perchè essi non possono essere decomposti dai corpi combustibili cogniti, poichè il loro radicale è composto di due sostanze che hanno insino ad ora la più forte possibile attrazione per l' ossigeno; 5. da ultimo perchè essi possono essere convertiti gli uni negli altri; il che accade perchè non differiscono tra di loro, che nelle proporzioni dei loro tre principj.

Gli acidi a radicali ternarii, e più composti ancora, o gli acidi animali quantunque sieno i meno conosciuti di tutti, hanno tuttavia alcune proprietà che riguardar si possono, come caratteri classici; tali sono le proprietà di dare dell' ammoniaca, allorchè decompongonsi dal fuoco, quella di fornire dell' acido prussico per un cangiamento di proporzione nei loro principj.

XVIII. A questi caratteri classici d' uopo è l' aggiugnere i caratteri specifici usando un linguaggio analogo a quello dei botanici, e dei zoologisti.

Acidi della prima Classe a radicali semplici, e noti.

A. L' acido solfurico, formato di zolfo, e d' ossigeno, colla combustione del primo, è senza odore, due volte più pesante dell' acqua, causticissimo, meno volatile dell' acqua, dà del gas acido solfuroso, e del zolfo colla sua decomposizione, dovuta al *carbon rosso*, ai metalli ec., forma dei solfati con le terre, gli alcali, e gli ossidi metallici.

B. L'acido solfuroso, è odorosissimo, volatilissimo, gazzoso, distrugge i colori turchini vegetabili, leva le macchie prodotte da questi colori sul bianco, toglie insensibilmente l'ossigeno all' aria, e a molti acidi, o ossidi, e forma dei solfiti colle basi terrose, alcaline.

C. L'acido nitrico, liquido, bianco, caustico, d'un odore forte e nauseoso, è formato d'azoto e d'ossigeno, infiamma il zolfo, il carbone, il zinco, lo stagno, gli olj, perde coi corpi combustibili delle proporzioni variate d'ossigeno, e dà origine altresì all' acido nitroso, al gas nitroso, distrugge i colori, brucia, e ingiallisce le materie vegetabili e animali, convertendole in acidi, decompone l'ammoniaca prodotta dalle materie animali in putrefazione, forma i nitrati colle terre, e gli alcali, rimane poco unito agli ossidi metallici, e tende ad acidificarli.

D. L'acido nitroso, l'acido nitrico, meno un poco d'ossigeno, è un gas rosso o dorato, volatilissimo, scolora i vegetabili, diviene tur-

chino e verde coll' acqua, ingialla l'acido nitrico, al quale egli è unito in diverse proporzioni, dà del gas nitroso in contatto a combustibili, forma i nitriti con le terre, e gli alcali.

E. L'acido carbonico formato di 0, 28. di carbonio, e di 0, 72. d' ossigeno, è il gas più pesante dell' aria che la sloggia, riempendo le sotterranee cavità, si svolge dai liquori in fermentazione vinosa, estingue la candela accesa, ammazza gli animali, arrossa solamente i colori turchini vegetabili leggeri, precipita l'acqua di calce in creta, discioglie di nuovo la creta nell' acqua, mineralizza le acque acidule, la barite, la calce, il rame, il ferro, il piombo nelle cave, e miniere, forma i carbonati colle terre, gli alcali, e gli ossidi metallici.

F. L'acido fosforico, composto di fosforo e d' ossigeno uniti dalla combustione rapida e completa, è liquido, denso, solido, vetrificabile dal fuoco, discioglie la silice nella sua vetrificazione, si decompone dal carbonio, che lo richiama allo stato di fosforo, e for-

ma

ma dei fosfati con le terre, cogli alcali, ed ossidi metallici.

G. L' acido fosforoso non differisce dal fosforico se non se per la minore quantità d' ossigeno; è voltatile, odoroso, toglie l' ossigeno la molti corpi, forma dei fosfiti con le basi terrose, alcaline, e metalliche.

H. L' acido arsenico formato dal metallo arsenico, e dall' ossigeno (la combustione non riduce l' arsenico che in ossido; l' acido nitrico o l' acido muriatico ossigenato aggiunge a quest' ossido la quantità d' ossigeno necessaria affinchè diventi acido arsenico), è fisso, fusibile in vetro, decomponibile da una grande quantità di luce e di calorico, come pure da molti corpi combustibili, forma gli arseniati con le terre, gli alcali, e gli ossidi metallici. L' ossido d' arsenico unendosi altresì con le basi, può essere riguardato come una specie di acido arsenioso.

I. L' acido tunstico, composto dal metallo tungsteno, e dall' ossigeno, è in polvere bianca o giallastra, fisso, infusibile, poco dissolubile,

riducibile in tungsteno dall' idrogeno, dal carbonio ec., forma il tungstato di calce nativo appellato *pietra pesante*, e il tungstato di ferro nativo o il *volfram* dei mineralogi.

K. L'acido molibdico, composto dal metallo molibdeno, è d'un sapore aspro e metallico come i due precedenti, in polvere bianca, diventa turchino in contatto coi corpi che lo riducono, e ripassa, perdendo l'ossigeno allo stato di molibdeno.

Acidi della seconda Classe a radicali ignoti.

XIX. Gli acidi a radicali ignoti e congetturati semplici, sono in numero di tre; cioè l'acido muriatico, l'acido fluorico, e l'acido boracico.

A. L'acido muriatico gassoso, o fluido d'un odore piccante, inalterabile da tutti i corpi combustibili cogniti, leva al contrario l'ossigeno a molti corpi bruciati, e soprattutto agli ossidi metallici, divenendo in allora *acido muriatico ossigenato*; questo è osservabile pel suo

colore giallo verdastro, per la sua azione condensante e astringente sugli organi degli animali, per la sua proprietà di scolorare le sostanze vegetabili, di abbruciare, ed infiammare la maggior parte de' corpi combustibili e quella di formare con la potassa un sale, che mette rapidamente fuoco alle materie infiammabili riscaldate, e che dà la più pura cognita aria vitale.

B. L'acido fluorico, gassoso, forma nell'aria un vapore bianco densissimo, corrode il vetro, discioglie la terra silicea, formando con questa terra un gas permanente, da cui l'acqua separa una parte della terra silicea.

C. L'acido boracico, secco, cristallizzato in lamine esaedre, è fusibile in vetro, un po' saporoso, poco dissolubile, si fonde con la silice, ha delle affinità assai deboli, e cede le basi terrose ed alcaline a quasi tutti gli altri acidi.

Acidi della terza Classe a radicali binarii.

XX. Gli acidi a radicali misti, o composti binarii, appartengono specialmente ai vegetabili, e sono formati dall' unione dell' idrogeno carbonato o del carbonio idrogenato con l' ossigeno in differenti proporzioni, lo che spiega, come si è detto più in alto, la loro conversione reciproca degli uni negli altri. Questi acidi essendo sufficientemente numerosi, e potendo ancora divenirli davvantaggio per le scoperte giornaliere, io gli ho divisi in cinque generi, per rapporto alla loro natura e alla loro formazione. Il primo genere rinchiude gli acidi puri formati nei vegetabili, compresovi l' acido succinico, che ha un origine evidentemente vegetabile; sonovi cinque specie in questo genere, cioè l' acido succinico, l' acido citrico, l' acido gallico, l' acido mallico, e l' acido benzoico. Il secondo genere comprende gli acidi vegetali del tutto formati, ma in parte saturati di potassa; chiamansi aciduli; e ve n' ha due specie, l' acidulo tartaroso, l' acidulo ossalico. Nel terzo genere

io colloco gli acidi particolari formati dall' azione dell' acido nitrico, e dalla precipitazione del suo ossigeno sulle sostanze vegetali, non v'è ancora che l'acido canforico di distinto in questo genere. Nel quarto io pongo gli acidi che si formano nei vegetabili trattati col fuoco; tali sono gli acidi piromucosi, pirolignosi, e pirotartarosi. Il quinto genere abbraccia gli acidi vegetabili che sono prodotti dalla fermentazione; non si conosce ancora che il solo acido acetoso in questo genere. Ecco i caratteri specifici di questi 12. acidi.

A. L'acido succinico, svolto, e sublimato dal succino riscaldato, ha un odore bituminoso forte, oleoso ed infiammabile, volatile, cristallizzabile in aghi, forma dei sali cristallizzabili permanenti, soprattutto cogli ossidi metallici, e aderisce più alle tre terre alcaline, che agli alcali.

B. L'acido citrico, cristallizzabile in lamine romboidali, non convertibile in acido ossalico dall' acido nitrico, ha più affinità con le terre,

che con gli alcali, si decompone spontaneamente nell' acqua, e col fuoco.

C. L' acido gallico, abbonda nella noce di Galles, cristallizzato in piccoli aghi griggi, o giallastri, stiptici, precipita in nero le dissoluzioni di ferro, e riduce gli ossidi metallici uniti agli altri acidi, si converte in acido ossalico dall' acido nitrico.

D. L' acido malico, abbonda nei pomi, non si cristallizza, si converte in acido ossalico dall' acido nitrico, si forma nel tempo stesso dell' acido ossalico, e anche prima di lui, nei vegetabili trattati coll' acido nitrico.

E. L' acido benzoico, cavato dal belzuino, dal storace, dal balsamo del Perù, dalla vaniglia col calore, si cristallizza in prismi compressi, dà un odore aromatico, allorchè viene riscaldato, è fusibile a un fuoco dolce, è volatile, infiammabile, poco solubile nell' acqua, si discioglie e non è decomposto dall' acido nitrico.

F. L'acidulo tartaroso, formato dall' acido tartaroso in parte saturo di potassa, esiste nei vini, si cristallizza, si decompone dal fuoco, dà molto acido carbonico ed olio, e lascia molto carbonato di potassa, fornisce eziandio alla distillazione dell' acido pirotartaroso, poco dissolubile, decomponibile dall' acqua, forma dei sali tripli con gli alcali, e gli ossidi metallici, diviene molto dissolubile coll' aggiunta del borace e dell' acido boracico; l'acido tartaroso cavato dall' acidulo cristallizzabile in aghi intrecciati, è inalterabile all' aria, e dissolubilissimo, rifà dell' acidulo aggiungendo un poco di potassa, decompone i solfati, nitrati, e muriati di potassa e di soda sino alla sua formazione in acidulo, si converte in acido ossalico dall' acido nitrico.

G. L'acidulo ossalico, formato d'acido ossalico saturo in parte di potassa, estratto dal suco d'acetosa, cristallizzato in paralellepipedi, è poco decomponibile dal fuoco, non dà olio, poco solubile, forma dei sali tripli con le terre, e con gli alcali; l'acido ossalico,

che se ne estrae, è dissolubilissimo, cristallizzabilissimo, leva la calce a tutti gli altri acidi, è perfettamente simile a quello, che è formato dall' acido nitrico messo in contatto con tutte le materie vegetali, inalterabile dall' acido nitrico, il meno decomponibile e il più ossigenato degli acidi vegetabili.

H. L' acido canforico, formato dall' azione dell' acido nitriso distillato su la canfora, si cristallizza in paralellepipedi, forma dei sali molto cristallizzabili con le terre, e gli alcali, non toglie la calce a tutti gli altri acidi, siccome lo fa l'acido ossalico; è pochissimo conosciuto.

I. L'acido piro-tartaroso, è una modificazione dell' acido tartaroso fatta dal fuoco, d'un odore, e d'un colore di bruciato, si rarefà molto, e si gonfia grandemente col calorico, non si cristallizza, e forma con le basi terrose ed alcaline dei sali differenti da quelli che dà l'acido tartaroso; è poco noto.

K. L'acido piro mucoso, formato dalla distillazione delle gomme, del zuccaro, delle

fecule, è d'un odore vivo, aggradevole, di zuccaro cotto, si volatilizza, macchia la pelle in rosso, si decompone da un gran fuoco; è poco cognito.

L. L'acido piro-legnoso, cavato dai legni colla distillazione, è d'un odore piccante, fetido, non si cristallizza, si decompone da un gran fuoco, si volatilizza, forma dei sali particolari con le terre, gli alcali, e gli ossidi metallici, ha delle attrazioni particolari per queste basi; con tutto ciò è così poco noto come i due precedenti.

M. L'acido acetoso, formato dalla fermentazione del vino, nominato per questo motivo vinagro, è d'un sapore, e d'un odore aggradevole, è volatile, e liquido, si decompone da un gran fuoco, è suscettibile di sopracaricarsi d'ossigeno quando si distilla con degli ossidi metallici, e diviene perciò acido acetico, o aceto radicale, molto più acido, più acre, più odoroso, dell'acido acetoso, infiammabile, e misto di alcool.

Acidi della quarta Classe a radicali ternarii.

Gli acidi a radicali composti ternarii, e che sono stati indicati, come formati in generale di carbonio, d'idrogeno, e d'azoto uniti all' ossigeno, appartengono più in particolare alle sostanze animali; si conoscono meno ancora dei precedenti: ma nel richiamar quì che essi forniscono tutti dell' ammoniaca per la loro decomposizione al fuoco e dell' acido prussico per una mutazione di proporzione ne' loro principj, io farò osservare, che l'acido prussico sembra essere in generale, riguardo questo genere di acidi, ciò che è l'acido ossalico riguardo gli acidi vegetabili, ed io aggiungerò che nel convertire le sostanze animali in acido ossalico mediante l'azione dell' acido nitrico, formasi costantemente per la stessa azione dell' acido prussico, che si svolge in vapori.

Vi sono 7. acidi animali cogniti che tutti sembrano appartenere a questo genere di composti; cioè l'acido lattico, l'acido sacro—lattico, l'acido sebacico, l'acido litico, l'acido

formico, l'acido bombico, e l'acido prussico. Cerchiamo in ciascuno alcune proprietà che li caratterizzano.

A. L'acido lattico, formato da un poco d'acido acetoso nel latte inagrito spontaneamente, non si cristallizza, si scioglie nell' alcool; mediante la distillazione dà un acido analogo all' acido piro-tartaroso, colle basi terrose ed alcaline forma dei sali deliquescenti, decompone gli acetiti alcalini.

B. L'acido saccaro-lattico si precipita in polvere bianca dall' acido ossalico formato dal zuccaro di latte, e dall' acido nitrico, ha poco sapore, quasi niente solubile, si decompone dal fuoco, e dà allora un sale sublimato con un odore di belzuino, e forma cogli alcali dei sali cristallizzabili pochissimo conosciuti.

C. L'acido sebacico cavato dal grasso coll' azione del fuoco, separato egualmente dal grasso per mezzo degli alcali, e della calce coll' ajuto di un forte calore, è liquido, bianco, fumante, di un odore, e di un sapore

molto acre, colla terra, e cogli alcali forma dei sali cristallizzabili, e fissi, decompone il muriato di mercurio, ed è decomponibile da un forte calore.

D. L'acido litico che esiste nell'urina umana forma la pietra della vescica, è secco, cristallizzato in aghi schiacciati quasi insipido, e indissolubile. Egli è in parte volatile, decomponibile a un forte calore, dà col fuoco del carbonato ammoniacale, e dell'acido prussico, e con l'acido nitrico forma una dissoluzione di un bel rosso, si discioglie negli alcali caustici, e si precipita dall'urina de' febbricitanti con un colore griggio di lino, o rossastro.

E. L'acido formico cavato dalle formiche, mediante la distillazione o l'espressione con l'acqua, arrossa i fiori turchini negli insetti viventi; sviluppandosi in un vapore odorosissimo, analogo all'odore del muschio, uccide gli animali sotto questa forma di gas; egli può servire agli usi economici come l'aceto, è decomponibile da un gran fuoco, toglie l'ossigeno all'acido muriatico ossigenato,

è sovente più forte dell' acido solforico, e forma cogli alcali, e colle terre dei sali cristallizzabili, e non deliquescenti.

F. L'acido bombico, è contenuto in un serbatojo collocato vicino all' ano della grisalide del verme da seta, cavato da questo serbatojo, sia coll' espressione, sia coll' alcool, è misto d'un olio bruno, e d'una gomma nel verme, è liquido, d'un color giallo ambrato, si decompone spontaneamente, colla distillazione, e coll' acido nitrico dà dell' acido prussico; è incognito nelle sue combinazioni.

G. L'acido prussico, satura il ferro e lo colora in bleu di Prussia, al presente si ottiene distillando il sangue coll' azione dell' acido nitrico sull' albume, sul glutine, sulle fibre animali ec., e si svolge a misura che si forma dell' acido ossalico, rimarchevole per un odor fetente e virulento, analogo a quello delle amandole amare, si decompone assaissimo da un gran fuoco, e dà in allora dell' ammoniaca, suscettibile di prendere la forma di gas, leva gli ossidi metallici a un gran numero

d'altri acidi, può essere formato tutto d'un pezzo coll' unione dell' idrogeno, del carbonio, dell' azoto e dell' ossigeno, è poco acido nel suo sapore, contenendo da quel che pare pochissimo ossigeno.

XXII. Risulta da tutto ciò, che è stato stabilito nei numeri precedenti, che tutti gli acidi divisi in due classi, per lo stato semplice, o composto de' loro radicali, differiscono soprattutto tra loro, perchè i primi non possono essere convertiti gli uni negli altri, atteso che s'allontanano d'assai dalle proprietà d'un radicale semplice, per esempio dal zolfo, a quelle d'un altro, come è il fosforo, e che bisognerebbe cominciare dal convertire reciprocamente i loro radicali, il che è molto longi d'essere in potere dell' arte; i secondi acidi al contrario formati in generale da una base composta d'idrogeno, di carbonio, e d'azoto, unita all' ossigeno, non sembrano differire gli uni dagli altri che per le proporzioni diverse dei due o tre principj, che entrano nella composizione del loro radicale, e per quella dell' ossigeno, che gli è unito; tendono a subire continuamente delle

variazioni nella loro composizione, e le provano soprattutto nei cangiamenti di temperatura, d'umidità ec., e passano spontaneamente a differenti stati; in questa guisa mediante i soli sforzi della vegetazione, le piante contengono degli acidi diversi a differenti epoche. Le dissoluzioni degli acidi vegetali nell' acqua alteransi del pari, cangiano di natura, e finiscono col dare tutti una quantità qualunque d'acido carbonico, e d'acqua, riducendosi al loro ultimo termine di decomposizione.

XXIII. Penetrando bene queste verità egli è facile il comprendere, che rimane ancora non solo a scoprir la natura di molti acidi, la di cui composizione s'ignora, ma altresì un numero forse assai considerevole di novi acidi nelle piante, e negli animali. Perciocchè fra i prodotti di questi esseri organizzati, i di cui principj furono appena posti a disamina, si è ben longi dall' aver esaurite tutte le combinazioni possibili, che il più legger calcolo fa comprendere, tra il carbonio, l'idrogeno, l'azoto, e l'ossigeno. A quest' ordine di ricerche, e di scoperte si deve riferire l'e-

same degli acidi indicati nel sughero, nel cece, e in molte altre materie vegetali, come pure quello dell' acido del sangue rappreso, *acido cruorico*, dell' acido del sugo gastrico ec. Si riconoscerà eziandio dagli articoli del titolo seguente, che la maggior parte de' metalli bruciati sembrano entrare nella classe degli acidi, e comportarsi come questi sali in un gran numero di combinazioni, di sorta che i corpi acidi sembrano essere i più numerosi, e fare la prima figura nelle chimiche alterazioni, che provano continuamente i corpi semplici, e composti.

Applicazioni degli assiomi sugli acidi.

La formazione artificiale dell' acido solforico colla combustione in grande del zolfo.

La scolorazione delle tele, e delle stoffe bianche coll' acido solforoso.

Le nove arti d' imbiancamento coll' acido muriatico ossigenato.

La teoria dell' *acqua regia*.

L' arte d' incidere sul vetro con l' acido fluvorico.

Una porzione della teoria della formazione delle nitriere artificiali.

L' esistenza, e la formazione degli acidi naturali cogniti.

L' influenza degli acidi nella mineralizzazione.

L' estrazione, e la purificazione degli acidi ed aciduli vegetabili.

La formazione e la distruzione spontanea degli acidi vegetali.

La loro conversione reciproca le une nelle altre.

TITOLO OTTAVO

Dell' unione degli acidi con le terre e con gli alcali.

I. Tutti gli acidi s' uniscono senza decomposizione con le terre alcaline, e con gli alcali; queste combinazioni sono state denominate *sali neutri*, *sali medii*, *sali composti*, *sali secondarii*; esse non meritano i due primi nomi se non quando esse non sono nè acide, nè alcaline; i secondi sono più esatti, e più utili.

L' arte fa senza difficoltà tutti questi sali; la natura ne presenta un grandissimo numero, soprattutto quelli che sono formati dagli acidi a radicali semplici. La mineralogia acquista ogni giorno in questo genere delle cognizioni mediante l' analisi dei minerali, la quale sola può farne conoscere l' intima natura.

II. Tutti i sali composti devono avere due nomi; il primo che indichi l' acido, il secondo la base terrosa, o alcalina. La terminazione dei primi nomi dei sali è doppia ed annunzia lo stato dell' acido; i vocaboli terminati in *ato* appartengono agli acidi saturati d' ossigeno, che si segnano con una terminazione in *ico*; quindi i *nitrati* sono formati dall' acido *nitrico*. I vocaboli terminati in *ito* indicano gli acidi deboli e non saturati di ossigeno, che terminano come si sa in *oso*; perciò i *nitriti* sono composti d' acido *nitroso*.

III. Siccome sonovi 34. specie d' acidi cogniti e sette basi terrose ed alcaline, le quali possono unirsi per formare dei sali composti; quindi si potrebbe accrescere il numero di questi sali sino a 238. specie; ma questo calcolo non

sarebbe niente meno che esatto; 1. perchè non v' hanno che alcuni acidi i quali possono unirsi alla selce: 2. perchè ve ne sono altri che unir non si possono ad alcune basi terrose a motivo della loro debolezza, o all' ammoniaca senza decomporla; 3. perchè vi sono molti acidi che possono unirsi alle stesse basi in tre maniere, o rimanere in tre stati di saturazione con queste basi, cioè con eccesso d' acido nello stato neutro, e con eccesso di basi. Non si può più esattamente fissare il numero dei sali alcalini e terrosi, poichè siam molto lontani dall' avere abbastanza esaminate tutte queste combinazioni per ben conoscerle, e per determinare se esse non sieno suscettibili di molte saturazioni ec.

IV. Avendo tutti gli acidi delle attrazioni elettive, o delle diverse affinità per ciascuna base terrosa o alcalina, bisognerebbe conoscer bene tutte queste rispettive affinità per avere un' istoria completa dei sali composti; siccome non si è ancora determinato d' una maniera esatta se non una piccolissima parte di queste affinità, perciò siam ben lontani dall' possedere l' unione dei fatti, che devono appartenere a

quest' ordine di corpi: non hanno convenientemente ancora esaminato la decima parte di queste combinazioni.

V. Per cominciare con metodo la storia dei sali composti bisogna dividerli in generi, e specie, e stabilire i loro caratteri generici e specifici; ma non si può offrire che un leggere abbozzo di questo travaglio per non aver punto in esso occupato finora i chimici, benchè sia essenziale l'applicare oggi giorno il metodo de' botanici all' ennuciato delle chimiche proprietà.

Trovansi due metodi di divisione per i sali composti; l'uno è fondato su gli acidi, l'altro su le basi; non si possono però ancora stabilir dei generi che comprendano l'unione di tutti questi sali, se non secondo gli acidi, poichè essi soli fornir possono dei caratteri generici; l'influenza delle basi sulle proprietà di questi composti non é abbastanza conosciuta, per poter considerare queste basi alcaline, e terrose come capi di divisioni generiche.

VII. Si possono adunque numerare 34. generi di sali composti, giusta il numero degli acidi; i loro nomi generici essendo cavati dai loro acidi, si hanno per questi 34. generi le seguenti denominazioni.

1.	genere	I Sulfati.
2.	g.	I Sulfiti.
3.	g.	I Nitrati.
4.	g.	I Nitriti.
5.	g.	I Carbonati.
6.	g.	I Fosfati.
7.	g.	I Fosfiti.
8.	g.	Gli Arseniati.
9.	g.	I Tungstati.
10.	g.	I Molibdati.
11.	g.	I Muriati.
12.	g.	I Muriati ossigenati.
13.	g.	I Fluati.
14.	g.	I Borati.
15.	g.	I Succinati.
16.	g.	I Citrati.
17.	g.	I Gallati.
18.	g.	I Malati.
19.	g.	I Benzoati.

20. genere I Tartriti.
21. g. Gli Ossalati.
22. g. I Canforati.
23. g. I Piro-muciti.
24. g. I Piro-ligniti.
25. g. I Piro-tartriti.
26. g. Gli acetati.
27. g. Cli acetiti.
28. g. I Lattati.
29. g. I Saccaro-latti.
30. g. I Sebati.
31. g. I Litiati.
32. g. I Formiati.
33. g. I Bombiati.
34. g. I Prussiati.

VII. Ciascuno dei 34. generi dei sali composti, i quali sono di già stati enumerati, dev' essere considerato o riguardo a' suoi caratteri distintivi o alle proprietà che possono farlo distinguere da tutti gli altri; e quindi dare un' idea precisa delle differenze di tutti questi generi. Pertanto è necessario di scegliere fra le proprietà, ch' essi presentano, una sola s'egli è possibile, o al più due o tre proprie-

tà, che sieno decisive, e che costituiscano un carattere essenziale per ciascun genere. Si è quì tentato di abbozzare questo travaglio.

1. genere, Solfati; sono decomponibili dal carbonio in solfuri.

2. g. Solfiti; in contatto quasi di tutti gli acidi danno odore del zolfo, che abbrucia con effervescenza.

3. g. Nitrati; accendono i corpi combustibili, a diverse temperature, e mediante l' azion del fuoco riduconsi quasi tutti alla loro base.

4. g. Nitriti; si decompongono dagli acidi deboli, che ne separano un vapore rosso nitroso.

5. g. Carbonati; lasciano più o meno manifestare i caratteri delle loro basi, e fanno con tutti gli acidi una viva effervescenza sensibile fino al totale svolgimento del loro acido carbonico.

6. g. Fosfati ; si decompongono mediatamente, o immediatamente dal carbonio, che ne separa il fosforo.

7. g. Fosfiti ; decompongonsi tutti immediatamente dal carbonio, che ne separa il fosforo, e mandano vapori in contatto dell'acido solforico.

8. g. Arseniati ; ad un gran fuoco spargono l'odore e vapore bianco d'Arsenico.

9. Tungstati ; cogli acidi nitrico e muriatico divengono gialli.

10. g. Molibdati ; non si riconoscono se non quando se ne è separato l'acido molibdico dagli altri acidi.

11. g. Muriati ; coll'acido solforico concentrato danno dell' acido muriatico, e coll' acido nitrico dell' acido muriatico ossigenato.

12. g. Muriati ossigenati ; accendono tutti i corpi combustibili ad una temperatura più inferiore di quella che richiedono i nitrati, e

con una fiamma più viva; restano dopo questa combustione nello stato di muriati.

13. g. Fluati; al contatto dell'acido solforico concentrato danno un vapore che rode il vetro.

14. g. Borati; si fondono colla separazione, o no delle loro basi, e nella loro dissoluzione unita a un altro acido forniscono l'acido boracico in cristalli a sfoglie,

15. g. Succinati non si possono riconoscere nè caratterizzare, se non col decomporre ed osservare il loro acido; la più parte conserva l'odor di succino abbruciato.

16. g. Citrati; non sono abbastanza noti per rinvenirvi dei caratteri generici, e per distinguerli fa d'uopo separarne l'acido citrico mediante gli acidi minerali più forti.

17. g. Gallati; essi sono assai caratterizzati dalla proprietà di precipitare in nero le dissoluzioni di ferro, è di ridurre in parte gli

ossidi d'argento, d'oro, di mercurio, separandoli dalle loro dissoluzioni.

18. g. Malati; sono quasi tutti deliquescenti; non si possono riconoscere se non ottenendo il loro acido a parte coll' ajuto degli acidi minerali.

19. g. Benzoati; se ne determina il genere riconoscendo dal suo odore l'acido benzoico, che si separa dagli acidi i più potenti.

20. g. Tartriti; trovansi dei caratteri assai decisivi, per distinguere questi sali, nella loro tendenza a formare dei sali tripli, e degli aciduli meno solubili, che non lo sono e l'acido puro, e i sali neutri, che quest' acido tartaroso forma colle basi.

21. g. Ossalati; la loro tendenza a formare degli aciduli poco solubili e la proprietà, ch'essi hanno di decomporre tutti i sali calcarii, possono caratterizzarli.

22. g. Canforati; sono troppo poco noti per poter assegnarli dei caratteri generici; ma si

potranno distinguere per la presenza, e per le proprietà dell' acido canforico ottenuto a parte.

23. g. PIRO MUCITI; sono nello stesso caso dei canforati.

24. g. PIRO-LIGNITI; come i piro-muciti.

25. g. PIRO-TARTRITI; come i tre generi precedenti.

26. g. ACETATI; sono ancor pochissimo distinti dagli acetiti; nella loro decomposizione mediante gli acidi minerali, spargono un vapor bianco molto forte e piccantissimo.

27. g. ACETITI; si riconoscono tutti dallo sviluppo del loro acido operato da acidi più piccanti.

28. g. LATTATI; sono pochissimo conosciuti, il loro acido separato dagli altri può solo caratterizzarli.

29. g. SACCARO-LATTI; come i lattati; sono ignoti.

30. g. SEBATI; al contatto degli acidi minerali i più forti mandano il vapor bianco e l' odor acre dell' acido sebacico.

31. g. LITIATI; sono i più deboli di tutti i sali nelle loro attrazioni; si decompongon perfino dall' acido carbonico.

32. FORMIATI; sono pochissimo conosciuti, e riconosconsi soltanto dal loro acido.

33. g. BOMBIATI; come i formiati.

34. g. PRUSSIATI; si caratterizzano benissimo dalla loro proprietà di formare colla dissoluzione di ferro, il bleu di Prussia.

VIII. Per determinare i caratteri specifici delle 240. specie all' incirca, che questi generi contengono, bisognerebbe farne uno studio profondo, mentre la scienza in questo è ancor pochissimo avanzata. In difetto di queste cognizioni egli è essenziale il determi-

nare almeno la maniera, che si deve seguire per completare la storia di questi composti, e fissare esattamente il metodo di studiarne le proprietà.

Ciascun sale composto, terroso, o alcalino offre all' osservatore,

1. La forma, e le varietà di questa forma, che deve essere descritta geometricamente; si deve indicare l' inclinazione, ed i gradi degli angoli, la formazione primitiva dei cristalli, l' interna forma, la loro dissezione, e le leggi di decrescimento che ne determinano le varietà.

2. La di lui esistenza nella natura, o nell' arte; il confronto del sal naturale, e dell' artificiale.

3. Il sapore.

4. L' azione o no del fuoco, o fondente, vetrificante, sublimante, decomponente.

5. Quella della luce.

6. L'influenza o no dell' aria, che dà o toglie l'acqua de' cristalli.

7. L'unione coll' acqua, la necessaria quantità per la dissoluzione a diverse temperature, il freddo o calore prodotto, la cristallizzazione operata dal raffreddamento, o dalla evaporazione.

8. L'attrazione delle terre che modifica o decompone, o non cangia punto questo sale, o vi s' unisce in sal triplo.

9. Il niun effetto degli alcali su di lui, decompone, e qualche volta s' unisce in sal triplo.

10. L'azione comparata degli acidi differenti da quello che egli contiene, decompone, snatura il sale, o non vi produce verun cangiamento.

11. L'influenza degli altri sali neutri sopra lui, si riduce o a nissuna azione, o ad una unione intiera, che tende a formare un sal triplo; o ad una doppia decomposizione, che

permuta le basi, e gli acidi, o ad una precipitazione in ragione della loro attrazione coll' acqua.

12. La dissolubilità, o non dissolubilità del sale nell' alcool.

13. La sua alterazione, o inalterabilità del carbonio, che ne decompone l'acido, o lo lascia intatto.

14. L'influenza della vegetazione, e della fermentazione su di questo sale.

15. Finalmente la sua azione su l'economia animale.

IX. Se tutte queste questioni avessero una corrispondenza esatta nello stato attuale della chimica, la storia dei sali composti, terrosi, ed alcalini non solamente sarebbe completa, ma spargerebbe di viva luce molti fenomeni della natura, e dell' arte, che sono tuttavia immersi in una grande oscurità.

X. Si conoscono di già alcune combinazioni saline di un acido con due basi, soprattutto la magnesia, e l'ammoniaca; questi composti portano il nome di *trisuli* o di sali tripli; ma ve n'ha un più gran numero, di cui non si presume abbastanza ancora, e che richiedono tutta l'attenzione dei Chimici. La terra cela alla sua superficie egualmente, che nelle sue cavità superficiali dei composti salini, che differiscono da quelli che l'arte produce per l'esistenza simultanea di due basi, o anche di due acidi: si è di già trovato, il borato di calce, ed il borato di magnesia cristallizzati insieme *nel quarzo cubico*, il fosfato di calce, ed il fluato di calce nella terra di *Marmaroch* e nella pietra dell' Estremadura ec.

Applicazioni delle proposizioni di questo titolo.

La cognizione dei sali naturali.

La cristallizzazione, la purificazione dei sali utili.

I fenomeni delle dissoluzioni.

Le

Le precipitazioni, e la preparazione dell' allumina, della magnesia ec.

L'attrazione della calce, e della potassa, della soda, dell' ammoniaca per gli acidi.

La formazione dei sali neutri nella natura.

Tutti i detaglj dell' alotechnia.

La preparazione degli acidi nitrico, muriatico, boracico ec.

TITOLO NONO

Ossidazione, e dissoluzioni de' metalli.

I metalli si sono di già considerati nel titolo sesto come corpi combustibili indecomposti, o semplici, e caratterizzati dalle loro decisive proprietà, ma queste generalità non bastano; la maniera importante con cui queste materie si comportano nei fenomeni della natura, e nei processi delle arti, esige un esame su di loro in particolare, ed un dettaglio sufficiente per ben apprezzarne tutta l' influenza.

II. Sebbene i metalli sieno suscettibili d'unirsi nel loro stato metallico, o tra di essi, o al zolfo, al fosforo, al carbonio, ed in generale a tutte le materie combustibili, egli è però più ordinario il vederli combinati all' ossigeno, prima d'unirsi alle altre sostanze; o in altri termini, per entrare nel più gran numero dei composti, de' quali essi fanno parte, bisogna che da prima s'uniscano all' ossigeno, o che passino allo stato di corpi abbruciati. In tal guisa tutti i fenomeni singolari, che i metalli presentano nelle loro combinazioni, tutti i cangiamenti di forma, ch'essi provano, si devon attribuire alla loro attrazione per l'ossigeno, e alla diversa proporzione nella quale essi contengono questo principio.

III. Quantunque vi sieno molte circostanze, nelle quali i metalli possono unirsi all' ossigeno, generalmente però si possono ridurre a tre. La prima è il contatto dell' aria mercè il calorico; la seconda si deve alla decomposizione dell' acqua, e la terza a quella degli acidi. Sotto questo triplice punto di vista

considerar quì bisogna l' ossidazione, e le dissoluzioni dei metalli.

IV. Tutti i metalli riscaldati nell' aria, e portati ad una temperatura più o meno alta, sia prima, sia dopo la loro fusione, sono suscettibili di ardere con una fiamma viva, con un gran calore e con una vera deflagrazione; essi assorbono adunque l' ossigeno più o meno solido; quelli che lentamente si ossidanò senza sensibile infiammazione, sviluppano nel tempo stesso dall' aria vitale della luce e del calorico; ma però in sì poca quantità, che queste materie non rendonsi sensibili ai nostri organi.

V. L' elevazione di temperatura favorisce i metalli nell' assorbimento dell' ossigeno atmosferico, e rende più solida la combinazione di questo principio con questi corpi combustibili.

VI. Se vi sono dei metalli, che non ardono giammai nell' aria, se non a un' altissima elevazione di temperatura, come l' oro, l' argento e il platino, ve ne sono altresì alçuni

che bruciano a tutte le temperature, e anche alla più bassa, e con una grande prontezza, come il manganese, che s' ossida, e cade in polvere in poche ore al contatto dell' aria, anche a molti gradi sotto del o. Alcuni come il ferro, il rame, il piombo ec. bruciano lentamente, e nello spazio di alcuni mesi, all' aria anche fredda.

VII. Tutti i metalli crescon di peso in questa operazione, che non ha luogo senza il contatto dell' aria, ed assorbono in tal guisa un principio, cioè l' ossigeno atmosferico, senza perderne alcuno. Non potendosi più conservare i nomi di *calcinazione*, e di *calci metalliche*, che davansi a questo fenomeno; quindi vi hanno sostituito i vocaboli *combustione*, e *ossidazione* per l' operazione; e per i metalli così bruciati quello d' *ossidi* metallici.

VIII. I colori che i metalli presentano nell' ardere, o con i quali la loro fiamma è unita, sembrano appartenere alla dissoluzione delle molecole metalliche nella luce, che si svolge; così il rame fa una fiamma verde ec.

IX. Non solo i metalli tutti confrontati gli uni cogli altri nella loro combustione al contatto dell' aria assorbono delle quantità differenti d'ossigeno per saturarsi, ma ancora ciascun metallo considerato in particolare ne assorbe delle proporzioni diverse, s'arresta a differenti punti d' ossidazione, secondo i diversi gradi di temperatura, ai quali s' innalza. In questa guisa lo stagno, il piombo, il rame, il ferro, cangiano all' istante di colore, e si accordano colle tinte dell' iride ai primi gradi di fuoco, che si fa loro subire in contatto dell' aria; il piombo passa all' istante in ossido grigio, poi in ossido giallo, finalmente in ossido rosso, il mercurio va dal nero al bianco, dal bianco al giallo, e dal giallo al rosso; il ferro passa subito in ossido nero, diviene in seguito ossido verde, poi ossido bianco, ed in fine ossido bruno; il rame è all' istante ossido bruno, dal bruno passa al turchino, e il suo ultimo grado d'ossidazione lo colora in verde.

X. I metalli differiscono tutti tra di loro per la propria attrazione per l' ossigeno; ve

ne sono alcuni ai quali la luce quasi sola o ajutata da una debole porzione di calorico toglie l'ossigeno, come l'oro, l'argento ec.; altri esiggono per separarsene un gran grado di fuoco, e molta luce, come il mercurio; da ultimo la maggior parte non si lascian punto togliere questo principio dal calorico, e dalla luce. Per decomporre questi ultimi ossidi, si riscaldano col carbone, il quale a loro toglie l'ossigeno.

XI. Parimenti in ragione di questa diversità d'attrazione per l'ossigeno alcuni metalli lo levano agli altri, come quasi tutti lo tolgono all' oro, e all' argento, il rame al mercurio, il ferro al rame ec. Tutte queste attrazioni non sono ancora ben conosciute; ciò che è noto sino ad ora anunzia l'ordine seguente tra di loro, principiando dalla più forte attrazione per l'ossigeno, cioè il manganese, il zinco, il ferro, lo stagno, il rame, il mercurio, l'argento, e l'oro.

XII. Molti metalli decompongono l'acqua e tanto più sensibilmente, o rapidamente, quanto la loro temperatura è più elevata,

perchè in allora la grande quantità di calorico impiegato, attrae, e discioglie più fortemente l'idrogeno. Così il ferro decompone l'acqua con una grande attività, allorquando egli è d'un rosso-bianco, mentrechè non produce questa decomposizione, se non in molto tempo ad una temperatura la più elevata dell' atmosfera.

XIII. Il ferro, il zinco, lo stagno, l'antimonio sembrano suscettibili di decomporre l'acqua; egli è verosimile che il manganese, ed ancora alcune altre sostanze metalliche ne sieno egualmente suscettibili. Si attribuisce questa decomposizione a una attrazione più forte per l'ossigeno, che questo non ne ha per l'idrogeno; quindi ne segue che gli ossidi di quelli i quali non decompongono punto l'acqua, sono intieramente decomposti dall' idrogeno. Ma è necessario di quì distinguere i differenti gradi d'ossidazione; perchè l'ossido di ferro molto ossidato, o ossidato in bruno, è in parte decomposto dall' idrogeno, e ricondotto allo stato d'ossido nero, poichè il ferro non toglie l'ossigeno all' acqua, che sino ad un grado, in cui egli è os-

sidato in nero; al di là di questa ossidazione egli più non la decompone.

XIV. Tutti i metalli suscettibili di decomporre l' acqua, operano questa decomposizione molto più facilmente e rapidamente, allorquando essi sono ajutati dal contatto d'un corpo, che ha una grande tendenza ad unirsi ai loro ossidi. Sovente ancora i metalli, siccome altri combustibili, i quali da soli non decomporrebbero in nulla l'acqua, ne divengono suscettibili per la presenza di alcune altre sostanze, che in allora agiscono per un' affinità disponente; in tal modo la presenza degli acidi rende quasi tutti i metalli capaci di operare la decomposizione dell' acqua.

XV. Gli ossidi metallici hanno questo di particolare nelle loro combinazioni, che sembrano far la funzione d'alcali o di basi terrose, e alcaline in riguardo agli acidi, sebbene sieno essi suscettibili d'unirsi da un altro lato alle terre, e agli alcali, come specie d'acidi. In verità ve ne sono meno di questi ultimi, che degli altri, e osservasi in generale, che questi sono quelli ai quali l'ossigeno ade-

tisce più fortemente, come l'antimonio, il piombo, il ferro, il manganese, i quali saturano gli alcali alla maniera degli acidi. Si è di già detto, al titolo VI. che vi sono tre metalli veramente acidificabili.

XVI. Alcuni metalli non possono essere disciolti dagli acidi senza essere da prima ossidati, perciò gli ossidi metallici dissolubili negli acidi, lentamente vi si disciolgono, e senza effervescenza; i metalli all' opposto non vi si possono disciogliere senza moto, e senza effervescenza.

XVII. L' effervescenza si produce dalla dissoluzione dei metalli, mentrechè essi assorbono l'ossigeno, togliendolo ad un principio, che prende la forma di gas, o di fluido elastico. Questo principio proviene o dall' acqua, o dagli acidi secondo che l'una, o gli altri sono decomposti; tallora egli appartiene nel tempo stesso a questi due corpi che allora sono decomposti tutti e due insieme dai metalli.

XVIII. L'acido solforico decomposto in tal guisa dai metalli, allorchè egli è concentrato, lascia scappare del gas solforoso, come l'acido nitrico del gas nitroso.

XIX. L'acido solforico diluito coll' acqua facilitando molto la decomposizione di questa per mezzo dei metalli, dà in questo caso del gas idrogeno; in tal modo principalmente comportansi le dissoluzioui di zinco, e di ferro coll' acido solforico acquoso. L'acido fosforico a un di presso agisce coi metalli, come lo fa l'acido solforico.

XX. L'acido nitrico non solo è decomposto da molti metalli, ma lascia ancora insieme a lui decomporre l'acqua. Basta perciò che il metallo, che vi si discioglie, sia estremamente avido di ossigeno; come lo è sopra d'ogni altro lo stagno. L'idrogeno dell' acqua in questo caso unendosi all' azoto dell' acido nitrico forma dell' ammoniaca; ecco perchè queste dissoluzioni non forniscono punto alcun gas, e contengono del nitrato ammoniacale. Dopo di che si concepisce co-

me la più parte delle dissoluzioni de' metalli bianchi nell' acido nitrico spargano dei vapori di ammoniaca, quando vi si getta della calce viva.

XXI. L'acido muriatico non essendo suscettibile d' essere decomposto dai corpi combustibili, non discioglie da se solo, che poche sostanze metalliche. Egli non attacca che i metalli molto avidi d' ossigeno per decompor l'acqua; egualmente sempre si svolge nel tempo delle dissoluzioni metalliche per mezzo dell' acido muriatico del gas idrogeno.

XXII. Non solamente l' acido muriatico non è atto ad essere decomposto dai metalli, ma gode ancora della proprietà di togliere l' ossigeno alla maggior parte degli ossidi metallici; passa egli in allora allo stato di acido muriatico ossigenato; mediante questa attrazione per l' ossigeno ha quest' acido la proprietà di disciogliere facilmente gli ossidi metallici, e perciò lo stesso impiegasi con successo per disciogliere l' ossido di ferro, che gli altri acidi non possono attaccare. Se gli ossidi metallici sono sopracarichi di ossigeno

allorchè disciolgonsi nell' acido muriatico, quest' acido fa effervescenza, poichè una parte si converte in gas acido muriatico ossigenato. Se questi ossidi non sono che al punto convenevole di ossidazione per unirsi a quest' acido, si disciolgono senza moto, senza effervescenza, come il sale, o il zuccaro nell' acqua.

XXIII. Gli acidi boracico, e fluorico debolmente unisconsi agli ossidi metallici; non disciolgono punto i metalli puri, poichè non sono decomponibili da questi corpi; ma essi rendono ossidi mediante l'acqua quelli che hanno la maggiore affinità per l'ossigeno. Lo stesso avviene coll' acido carbonico, il quale si combina colla maggior parte degli ossidi metallici, e sovente ritrovasi nella natura unito ad essi.

XXIV. Gli acidi metallici facilmente son decomposti dai metalli combustibilissimi; si uniscono pure coi loro ossidi, e trovansi spesso insieme combinati in natura.

XXV. Gli acidi vegetabili ed animali, o a radicali formati d'idrogeno e di carbonio non vengono decomposti dai metalli, ma essi rendono l'acqua molto decomponibile da questi corpi, e si uniscono assai solidamente cogli ossidi metallici; e molti di loro fanno ripassare questi ossidi allo stato di metalli.

XXVI. Gli ossidi metallici non possono unirsi cogli acidi, e soprattutto rimanervi uniti, se non in quanto che essi contengono delle proporzioni determinate d'ossigeno; in queste proporzioni essi non vi si uniscono punto, e al di là gli abbandonnano.

XXVII. Oltre questa generale verità, ve n'ha una ancora dello stesso ordine, e particolare a ciascun acido, ed a ciascun metallo; ed è che ciascun d'essi non può rimanere reciprocamente unito, se non nei limiti spesso angustissimi dell' ossidazione. V'ha una proporzione determinata d'ossigeno nella combinazione d'un acido con un ossido metallico.

XXVIII. In virtù di questa legge le dissoluzioni metalliche esposte all' aria si precipitano, e si turbano, a misura che l' ossido metallico assorbendo l' ossigeno atmosferico diventa a poco a poco indissolubile nell' acido. Tal è la ragione delle decomposizioni operate dall' atmosfera nella maggior parte dei solfati e dei nitrati metallici.

XXIX. Sovente ancora gli ossidi metallici disciolti negli acidi, reagiscono a poco a poco su questi sali, e loro tolgono ancora nei vasi chiusi, e senza il contatto dell' aria una porzione del loro ossigeno, in modo che se ne separano bentosto, e precipitansi al fondo delle dissoluzioni.

XXX. Il calore favorisce singolarmente questa decomposizione successiva degli acidi cogli ossidi metallici, in maniera tale che le dissoluzioni nitriche si turbano, o divengono vieppiù decomponibili dall' aria, e dall' acqua allorchè esse sono riscaldate; ciò è soprattutto rimarchevole per la dissoluzione nitrica di mercurio.

XXXI. Vi sono dei metalli, i quali hanno tanta tendenza ad essere ossidati dagli acidi, che non possono rimanervi uniti, nè formare delle dissoluzioni permanenti. Questi sono soprattutto quelli che hanno la proprietà di divenire acidi, o di formare degli ossidi suscettibili d'unirsi agli alcali, come l'arsenico, il tungsteno, il molibdeno, l' antimonio, lo stagno, il ferro ec. Così osservasi che le dissoluzioni di questi metalli soprattutto nell' acido nitrico sono sempre cariche di precipitati, e contengono poco o nulla di ossidi metallici.

XXXII. Giusta li precedenti dati si vede, che per formare dei sali metallici bisogna, che i loro ossidi rimangano uniti agli acidi, e non tendano punto a separarsene. Fa d' uopo altresì che non s' aumenti la loro affinità per l' ossigeno, o che non gli si presenti questo principio in contatto con essi.

XXXIII. I sali composti metallici sono sempre, o quasi sempre con eccesso d' acidi, essi sono d' altronde tutti più o meno acri, e cor-

rosivi, il che annunzia che quasi tutti gli ossidi metallici tendono a divenire acidi.

XXXIV. Le proprietà dei sali metallici, che importa conoscere, sono comprese nei titoli seguenti:

1. Forma, e sue varietà; 2. sapore e causticità più o meno grande; 3. alterazione per la luce; 4. fusione, disseccamento, decomposizione più o meno distinta pel calorico; 5. deliquescenza, efflorescenza, o decomposizione più o meno completa per l'aria; 6. dissolubilità nell' acqua calda o fredda, decomposizione più o meno avanzata mediante l'acqua pura ec.; 7. decomposizione per mezzo degli alcali e delle terre, natura degli ossidi metallici precipitati, e precipitazione completa, o formazione dei sali tripli, o di trisuli, in parte alcalini, o terrosi, e in parte metallici; 8. alterazione degli ossidi metallici precipitati nel momento della loro precipitazione sia per l'aria, sia per la natura dell'alcali impiegato per la precipitazione siccome ciò accade per l'ammoniaca; 9. alterazione reciproca per gli acidi diversi, decomposizio-

ne o no, attrazione degli acidi per gli ossidi metallici, cangiamenti degli ossidi riconoscibili al loro colore; 10. alterazione per i sali neutri, terrosi o alcalini, che presentano o un' unione senza decomposizione, o una doppia decomposizione; 11. azione reciproca dei sali metallici gli uni su gli altri, la quale denota o una semplice unione o un semplice cangiamento di basi per gli acidi, o uno sloggiamento d' ossigeno che precipita i due ossidi, l' uno perchè in parte è *dissossidato*, l' altro perchè è sopraossidato, tale è per esempio l'avvantaggiosa precipitazione della dissoluzione muriatica di oro, mediante la dissoluzione muriatica di stagno, che fornisce il *precipitato porporino* di *Cassio*; 12. l' unione coi solfuri terrosi o alcalini, la formazione di alcune specie di miniere solforose.

XXXV. Gli ossidi metallici hanno diversi gradi di affinità cogli acidi, e gli uni possono impiegarsi per decomporre le combinazioni degli altri.

Ma soprattutto le diverse affinità dei metalli per l' ossigeno sono la più importante cagione del fenomeno della precipitazione

delle metalliche dissoluzioni. In tal guisa molti metalli togliendo l'ossigeno a coloro, che disciolti sono negli acidi, li fanno ricomparire sotto la forma di metallo, come il mercurio lo fa per l'argento, il rame per il mercurio, il ferro per il rame, il zinco per il ferro ec. Tal volta i metalli punto non s'appropiano tutto l'ossigeno degli ossidi metallici disciolti negli acidi. Ciò avviene allorchè i metalli, che precipitano, non hanno bisogno di tutto l'ossigeno unito ai metalli disciolti per prendere il loro luogo negli acidi; così lo stagno nel precipitare l'ossido di oro non gli toglie tutto l'ossigeno, ch'egli conteneva, e lascia precipitare quest' ultimo metallo in uno stato particolare di ossidazione. Gli ossidi metallici dividendosi fra di loro l'ossigeno in una nuova proporzione si precipitano con proprietà degne d'esser meglio osservate, di quello che non si è fatto fino ad ora.

Applicazione degli ennunciati in questo titolo.

Preparazione di tutti gli ossidi metallici vantaggiosi alle arti.

Vetri colorati, smalti.

Sali metallici utili alle arti.

Effetti di questi sali nelle arti in cui s' impiegano.

Dissoluzioni, e separazioni dei metalli.

Precipitazione degli ossidi metallici cogli alcali, e colle terre.

Queste applicazioni sono generalmente così moltiplicate e vantaggiose, che non possono essere bene esposte, se non se colla storia particolare di ciascun metallo.

TITOLO DECIMO

FORMAZIONE, E NATURA DELLE MATERIE VEGETABILI.

I. Le materie costituenti il tessuto dei vegetabili differiscono dalle sostanze minerali

in ciò, che esse sono di un ordine di composizione più complicata; e che tutte sono suscettibilissime di decomposizione, o di analisi, mentre alcuna non la è di sintesi.

II. Il solo tessuto dei vegetabili viventi e i loro organi vegetanti, possono formare le materie, che se ne estraggono, e verun istrumento dell' arte non può imitare le composizioni che si fanno nelle macchine organizzate delle piante.

III. Avvegnachè non sieno che quattro o cinque sostanze naturali, cioè il calorico, la luce, l'acqua, e l'aria, ed alcuni avanzi di piante consunte in terriccio, con cui i vegetabili formano tutti i materiali che ne compongono il loro tessuto; pure trovasi una estrema varietà nelle proprietà di questi materiali. Nulla di meno si possono ridurre a un certo numero di capi principali sotto il nome di *materiali immediati delle piante*, perchè si cavano mediante processi semplici, quasi del tutto meccanici, o per una specie di analisi immediata, che non altera in niente la l[illegible].

IV. Queste materie più o meno composte sono collocate in certi organi particolari, o in vasi, o in cellule distinte, ec. Alle volte la loro sede è a un tempo nella radice, nel tronco, nella corteccia, e nelle foglie. Altre volte all' opposto non v' ha che i fiori, i frutti, o le sementi ed ancora qualche parte di questi organi, che le nascondono. Questa particolare situazione dei materiali immediati denota la differenza di organizzazione del tessuto, come la cagione della varietà della natura, che presenta ciascuna di queste materie.

V. Il diverso luogo, che occupa ciascuno dei materiali dei vegetabili permette sovente che separati e puri facilmente ottengansi; e basta quando ha luogo questo adunamento, il rompere, o l' aprire i vasi e le cellule che le contengono, e spremerne i sughi liquidi. La natura mercè la forza medesima della vegetazione offre spesso ella stessa questa separazione all' esteriore delle piante; per simil ragione colano spontaneamente il sugo, la manna, la gomma, la resina ec. Più volte l' ar-

te è obbligata di separare gli uni da molti altri di questi riuniti e confusi materiali. I mezzi ch' essa impiega a questo fine sono ordinariamente semplici, e facili a praticarsi; tali sono il riposo la filtrazione, il torchio, il lissivio, la distillazione a un calore dolce, i quali non alterano punto le sostanze, che vi si sottomettono.

VI. Fra i materiali che compongono i corpi vegetabili, e che si ricavano mercè mezzi semplici, i quali non alterano niente la natura, e che sono o fluidi, o solidi, si annoverano le seguenti sostanze.

1. L' estrattivo, o l' estratto.
2. Il mucoso, o la mucilagine.
3. Il zuccaro.
4. I sali essenziali.
5. L' olio fisso.
6. L' olio volatile.
7. L' aroma.
8. La Canfora.
9. La resina.
10. Il balsamo.
11. La gomma-resina.

12. La fecula.
13. Il glutine.
14. La materia colorante.
15. La gomma elastica.
16. La parte legnosa.

Oltre questi 16. principj, si è ancora trovato ne' vegetabili una sostanza analoga all' albume animale. Vedi il titolo XI. (1).

VII. E' necessario di ben quì concepire, riducendo a termini generali, o a risultati principali, tutti i fatti dell' analisi vegetale, che non si è trovato in tutte le piante, che sono state esaminate sino al presente, di più delle 16. sostanze precedenti; di sorta che si può assicurare, che esse veramente compongono il tessuto di tutti i vegetabili cogniti, e che separandoli da un vegetabile se ne fa a dir vero un' assai esatta analisi. Non bisogna però intendere che questi 16. materiali imme-

(1) Vedi l'analisi della quinquina, annali di Chimica tom. 8. e 9.

diati si trovino tutti nelle diverse parti dei vegetabili o anche in cadaun vegetabile. Vi sono delle piante che in tutta l'unione delle loro parti non forniscono che 5. in 6. di questi materiali; altri che ne contengono 8, o 10; alcune le offrono tutte. Ma nel supporre, che si possa mischiare insieme, e confondere ancora chimicamente tutte le piante, delle quali la chimica si è occupata, questo miscuglio, questa combinazione, confusa in apparenza, non offrirebbe, che le 16. o 17. sostanze indicate di sopra, mediante le analisi le più ricercate, e le più esatte; si deve adunque dire, che i vegetabili sono formati da questi materiali immediati.

VIII. Ciascuno dei materiali sopra enunciati ha delle particolari e distintive proprietà, fra le quali bisogna sceglier quelle, che possono indicare i caratteri, e farli facilmente riconoscere gli uni dagli altri. Non è impossibile il trattare questi oggetti alla maniera de' botanici, e avere una frase caratteristica o specifica per cadaun di questi materiali. Sebbene questo metodo non sia ancora stato proposto, nè eseguito in chi-

mica, pure si tenterà di presentarne un abbozzo nei numeri seguenti.

Caratteri dei materiali immediati dei vegetabili.

IX. L'ESTRATTIVO O L'ESTRATTO; materia secca, bruna, un poco deliquescente, dissolubile nell' acqua, ottenuta dai sughi condensati dei vegetabili, dalle infusioni, dalle decozioni; dà alla distillazione un acido, un poco d'ammoniaca, e di olio; assorbe l'ossigeno atmosferico, e diviene a poco a poco indissolubile con questo assorbimento; riguardasi erroneamente come un sapone naturale; è composto di carbonio, d'idrogeno, d'azoto, e d'ossigeno, e sempre tende ad assorbire vieppiù di questo ultimo principio, di quel ch'esso non ne contiene nel suo primo stato.

X. IL MUCOSO O LA MUCILAGINE; sostanza, viscosa, glutinosa, insipida, dà molto acido piro-mucoso alla distillazione; dissolubile nell' acqua fredda, e calda; non assorbe

punto l'ossigeno atmosferico, si secca, e diviene friabile sotto la forma di gomma; esiste nelle radici, nei giovani tronchi, nelle foglie; sorte per espressione dalle scorze degli alberi; conglutina le loro fibre le une colle altre.

XI. Il zuccaro; d'un sapore piccante, e aggradevole, è cristallizzabile, dissolubile, fermentasi, quasi in tutto simile alla mucilagine, e solo differisce per la proprietà di fermentare e di formare dell' alcool. La mucilagine e il zuccaro sono composti di carbonio, d'idrogeno, e d' ossigeno, che differiscono dall' estratto, 1. Per la proporzione d'idrogeno che è più piccola (perciò essi non assorbono l'ossigeno atmosferico come l' estratto); 2. Per l'assenza dell' azoto; perciò non producono dell' ammoniaca.

XII. Il sale essenziale; comprendendo gli acidi vegetali in generale formati d' idrogeno, e di carbonio più ossigenati dei tre precedenti principj; aggiungendo l'ossigeno a quest' ultimi, essi si convertono in acidi. Gli acidi vegetabili in qualunque numero ch' essi sieno, non sembrano differire, se non

se nella proporzione dei loro tre principj; essi sono tutti decomponibili dal fuoco, suscettibili di convertirsi gli uni negli altri; e si riducono in ultima analisi coll' addizione dell' ossigeno in acqua, e in acido carbonico (V. il titolo VII.).

XIII. L'OLIO FISSO; chiamato altre volte *olio grasso*; è denso, dolce, senza odore, abbrucia quando esso è volatilizzato; forma dei saponi cogli alcali caustici, è misto d'una mucilagine, nominata *principio dolce* degli olj da Scheel; s' inspessisce, e diviene concreto pel contatto dell' aria, e per l' assorbimento dell' ossigeno; prova gli stessi effetti cogli acidi, e cogli ossidi metallici; è composto di carbonio, d' idrogeno, e d'un poco d' ossigeno. Egli differisce dai precedenti composti per la proporzione maggiore d' idrogeno; da ciò proviene la sua combustibilità, e la sua proprietà di cangiarsi in acqua, e in acido carbonico, quando esso brucia con sufficiente quantità d' aria, siccome ciò avviene nei stoppini cilindrati, e circondati da ogni parte d' aria, i quali costituiscono le lampade d' Argan.

XIV. Olio volatile, nominato altre volte *olio essenziale*, *essenza*; è acre, odorosissimo, si riduce intieramente in vapore a 80. gradi, non si combina che difficilmente cogli alcali; infiammabile dagli acidi; s' inspessisce in resina coll' ossigeno; abbruccia più presto dell' olio fisso, dà più acqua di lui, lascia precipitare più prontamente il suo carbone, il quale costituisce il nero del fumo.

XV. L' aroma, appellato altre volte *spirito rettore*, principio volatilissimo, ridotto in vapore dal calore atmosferico; attorno alle piante forma un' atmosfera; passa coll' acqua nella distillazione a bagno-maria; alle volte presenta una natura infiammabile, in altri casi le proprietà saline, s' unisce coll' alcool, cogli olj fissi, coll' aceto ec. forma in queste combinazioni ciò che chiamasi in farmacia acque distillate; contribuisce colla sua presenza alla quantità d' olj volatili, che si ricavano dalle piante; avendo con quella tanta analogia, furono prese l' una per l' altra. Non si conosce esattamente la natura dell' aroma; si comincia a credere, che non sii un corpo

particolare, un solo principio svolto dalle materie vegetali, ma che sieno queste stesse materie per intiero ridotte in vapori.

XVI. La canfora, è una materia al presente riconosciuta in una moltitudine di vegetabili, e deve essere annoverata fra i loro immediati principj, è sotto forma concreta, e cristallizzata, volatilissima, combustibile con fumo, dissolubile in una gran quantità d' acqua, nell' alcool, e nell' etere, esiste in molti olj volatili, tutta pura si contiene dal tronco, e dalle foglie della specie dell' alloro che la produce, è troppo poco cognita nell' intima sua natura, e forma un acido particolare coll' acido nitrico.

XVII. La resina; materia molle o secca, poco odorosa, combustibile, dissolubile nell' alcool, niente nell' acqua, s' unisce difficilmente agli alcali, poco alterabile dagli acidi, proviene da un olio volatile denso, e non sembra differirne se non per una più grande proporzione d' ossigeno.

XVIII. Il balsamo; resina unita con l'acido benzoico, più odoroso della resina pura, dà il suo acido concreto mercè l'azione del fuoco, e dell' acqua; lo lascia staccare dagli alcali, e dalle terre; si avvicina alla resina dopo aver perduto il suo acido.

XIX. La gomma-resina; suco concreto, in parte dissolubile nell' acqua, forma con essa una sorta d'emulsione, come pure coll' aceto, che si è creduto che fosse il suo dissolvente universale; più dissolubile nell' alcool; non sorte naturalmente dai vegetabili come la resina, ma si ricava dai loro lacerati vasi sotto la forma d'un succo bianco o diversamente colorato, d'un odore puzzolente, e più o meno d'aglio.

XX. La fecula; materia pulverulenta, secca, bianca, insipida, combustibile, dà molto acido piro-mucoso alla distillazione, dissolubile nell' acqua bollente, forma una gelatina con questo liquido, si converte negli acidi ossalico, e malico per l'azione dell' acido nitrico; esiste in tutte le materie bianche, e

friabili dei vegetabili, particolarmente nelle radici tuberose, e nelle sementi delle gramigne; forma la base del nutrimento degli animali, ed è disposta prontamente a divenire il principio dei loro corpi.

XXI. Il glutine; corpo elastico, duttile, quasi fibroso, o membranoso, indissolubile nell' acqua, leggermente solubile nell' alcool, dà molta ammoniaca alla distillazione, si putrefà come una materia animale, si colora in giallo come esso al contatto dell' acido nitrico; da quest' acido si converte in acido ossalico, distingue la farina di fromento dalle altre farine, le dà la proprietà di fare una pasta.

XXII. La materia colorante; sempre attaccata all' uno o all' altro dei precedenti materiali, sembra di sua natura variare, ora è dissolubile nell' acqua, ora solamente è intaccata dagli alcali, dagli olj, o dall' alcool; deve le sue diverse proprietà alle differenti quantità d' ossigeno, che vi si sono fissate, ha dell' affinità per unirsi all' allumina, all' ossido di stagno ec. è suscettibile di combi-

narsi più o meno strettamente ai tessuti vegetabili ed animali.

XXIII. La gomma elastica; analoga alla gomma-resina, sembra esistere in molti vegetabili, è rimarcabile per la duttillità, ed elasticità, ch' essa conserva dopo il suo disseccamento; dà dell' ammoniaca alla distillazione, spargendo un fetido odore, quando abbrucciasi; essendo stata da principio sotto la forma d'un fluido bianco, e lattato, passa in seguito a quella di solido elastico per l'assorbimento dell' ossigeno atmosferico.

XXIV. La parte legnosa, il legno; materia troppo trascurata sin quì dai Chimici, costituisce la base solida di tutti i vegetabili, molto più abbondante in quelli i quali sono compatti; falsamente riguardata come una terra, non si discioglie nell' acqua, dà alla distillazione un acido particolare, chiamato piro-legnoso; contiene una gran quantità di carbonio; passa allo stato di 3. o 4. acidi per l'azione dell' acido del nitro; e sembra essere l'ultimo prodotto della vegetazione.

XXV. Risulta da tutto ciò che venne di sopra esposto su i sedici materiali immediati dei vegetabili, che essi si riducono tutti in ultima analisi a tre o quattro principj, i quali ne sono i componenti primitivi; cioè l'idrogeno, il carbonio, l'ossigeno, e per molti l'azoto; che questi materiali non differiscono tra di loro, se non nelle diverse proporzioni di queste specie d'elementi, che li costituiscono. Se si ricerchi adunque mediante un semplice calcolo il numero dei differenti composti, i quali possono risultare da queste unioni secondo le proporzioni possibili tra tre o quattro principj primitivi, si troverà, che può esisterne un molto maggior numero. Ma siccome ciascuna delle composizioni ternarie, o quaternarie, le quali formano i materiali immediati dei vegetabili, ammette, da quel che pare, una certa estensione di proporzioni per rimanere colla sua natura generale d'estrattivo, di mucoso, d'olio, d'acido, di resina ec.; così si concepisce, che le diverse proporzioni dei loro principj, le quali sono comprese in queste latitudini, determinano l'immensa, l'incomensurabile varietà di

colore, d' odore, di sapore, di consistenza, che si osserva in tutti i materiali dei vegetabili, e che tutti gli uomini distinguono nelle materie impiegate pel loro nutrimento, per i loro abiti, e per la costruzione delle loro abitazioni ec.

XXVI. Fatta la stessa considerazione non sarà tanto difficile il concepire, che i vegetabili devono differire nella natura e nelle proprietà specifiche dei loro materiali, secondo le differenti epoche della loro vegetazione; che essi non devono giammai rimanere nel medesimo stato, e che i diversi aspetti che presentano le epoche della germinazione, dello sviluppo delle foglie, dei fiori, delle frutta, e della loro maturazione, la quale stabilisce la vita vegetale, devono essere accompagnati, e marcati ancora dall' interne mutazioni, come lo sono dalle esteriori apparenze. Il sapore sì diversamente modificato, il colore variando continuamente, l'odore, che non è meno instabile, la differenza dei tessuti, che caratterizzano queste diverse epoche della vegetazione, non sono elleno delle prove incontrastabili?

XXVII. Un nuovo risultato della filosofia chimica attuale ha fatto distinguere in questa guisa la natura dei materiali delle piante più complicata di quella delle sostanze minerali. Questa acquistata agnizione conduce a determinare le mutazioni, che soffrono le materie vegetali dai varj chimici agenti. Così non si può più dire, che s'ignori l'azione dell'agente distruttore del fuoco sulle sostanze vegetali. Dietro le precedenti considerazioni ben si scorge, che allorquando si sottopone un vegetabile intero, o i suoi differenti prodotti all'azione del fuoco, il calorico tende a ridurre in più semplici composizioni queste specie di complicati composti coll'unire i loro principj due a due in pròporzioni assai differenti da quelle, ch'essi dapprima contenevano. Nel riscaldarli dolcemente si svolge l'idrogeno, che brucia da solo, e rimane molto carbonio; se si riscaldano fortemente sviluppasi il carbonio a un tempo coll'idrogeno; l'uno e l'altro bruciano nell'aria, e non vi rimane per residuo, che la piccola quantità di terra, e di sali, che formano le ceneri vegetabili.

XXVIII. Tutti i principj immediati dei vegetabili si riducono in ultima analisi a 3., o a 4. principj primitivi, cioè l'idrogeno, il carbonio, l'ossigeno, e un po' d'azoto per alcuni di loro, d'altronde questa analisi corrisponde con una vera precisione alla maniera colla quale i vegetabili si nutriscono, crescono, s'estendeno, e si perpetuano, poichè è noto, che per aver luogo la vegetazione non esige che queste semplici materie, e non rimane da osservare, se non in qual modo le piante s'appropriano queste specie d'elementi, e come esse le combinano nelle loro trame organiche, per comporre le diverse sostanze, che sono state enunciate.

XXIX. Non sembra dubbioso, che la sorgente dell' idrogeno nei vegetabili sia l'acqua; che essi decompongano questo fluido nelle loro foglie coll' ajuto del contatto della luce solare, che ne assorbano l'idrogeno che vi si fissa nello stato d'olio, o d'estratto, o di mucilagine ec. e che essi ne separino l'ossigeno, gran parte del quale, fusa dal ca-

lorico, e dalla luce, si svolge nello stato di aria vitale. Ma una porzione dell' ossigeno dell' acqua si fissa nello stesso tempo nel tessuto vegetale, e vi è soprattutto ritenuto dal carbonio.

XXX. Non è sì facile il render ragione dell' origine del carbonio, che esiste nei vegetabili. Alcuni Fisici opinano, che i vegetabili decompongano l'acido carbonico nel tempo stesso che l'acqua, e che essi ne assorbano il carbonio; ma questa asserzione non è provata. Altri chimici pensano, che le terre vegetali, *l'humus*, i concimi, e soprattutto l' acqua del concime, forniscano il carbonio diviso ed anche disciolto nell' acqua, e che le piante colle loro radici assorbano questo principio, e che esse non lo levano punto all' acido carbonico. In questa guisa i concimi non presterebbero secondo questa opinione, se non del carbonio. Da questi limiti deve essere circoscritta sino da questo istante la teoria chimica della vegetazione.

Applicazioni dei risultati del decimo titolo.

Le applicazioni dei risultati compresi in questo titolo sono estremamente moltiplicate; esse appartengono all' agricoltura, all' economia rurale, alla farmacia, alla materia medica, e a tutte le arti, che s' esercitano sulle sostanze vegetali: eccone un legger sbozzo dei principali tratti di queste importanti applicazioni.

La germinazione.

Lo sviluppo delle foglie.

Lo sviluppo dei fiori.

La fruttificazione.

La maturazione dei frutti, e delle sementi.

La successiva formazione della gomma, dell' estratto, dell' olio, della resina, dei sali, del zuccaro, della parte colorante nelle differenti epoche della vita vegetale.

L' accrescimento del corpo legnoso, della corteccia ec.

Le preparazioni farmaceutiche dei sughi, degli estratti, dei sali essenziali, delle muci-

lagini, degli olj, delle resine, delle gomme-resine, delle acque aromatiche ec.

Le arti della zucchereria, del confettiere, del mugnajo, del panattiere, dell' amidajo, del vignajuolo, del birrajo, del distillatore di vino ec., del compositore delle vernici, del tintore, del cartajo, del profumiere, del caffettiere, del saponajo, del carbonajo ec.

TITOLO UNDECIMO

Della formazione, e della natura delle sostanze animali; teoria dell' animalizzazione.

I. Ella è una verità costante, che gli animali non possono mantenere la loro esistenza senza il soccorso dei vegetabili; per il che è stato detto da lungo tempo nella storia naturale, che i vegetabili formansi dai minerali, e gli animali dai vegetabili. Ma se questa verità è già da gran tempo nota, il modo però del cangiamento di questi corpi gli uni negli al-

tri, o della loro conversione reciproca, non è ancora stata determinata. Nullameno i travaglj de' chimici dovrebbero rivolgersi principalmente su questo punto; questo problema una volta sciolto presenterà l' esatta cognizione di tutti quelli i quali concernono l' animale economia. Le scoperte moderne offron di già alcuni utili risultati a questa grande ricerca.

II. Il mezzo più sicuro di risolvere questo importante problema consiste, a dir vero, nel riconoscere dapprima con esattezza le sostanze animali, di confrontarle con quelle del regno vegetabile, di ricercarne con diligenza la differenza, o l' analogia. Egli è certo, che riconosciute una volta ben bene queste differenze, possono far comprendere la causa, alla quale esse appartengono.

III. Nel prendere i risultati di tutte le analisi moderne fatte sul sangue, e sugli umori, non che sulle parti solide, le quali evidentemente derivano dalla concrezione dei primi, si trova per principali differenze delle sostanze animali dalle sostanze vegetali, cioè

A. La proprietà di dare molta ammoniaca, e dei fetentissimi prodotti coll' azione del fuoco.

B. Quella di putrefarsi più facilmente, e più prontamente, e spargere un odore molto più infetto.

C. di fornire maggior quantità di gas azoto coll' acido nitrico.

D. Di contribuire particolarmente alla formazione dell' acido nitrico.

IV. Tutte queste differenze sembrano appartenere alla presenza d' un principio molto più abbondante negli animali, che nei vegetabili, siccome lo è l' azoto. Si potrebbe dire adunque, che basta aggiugnere dell' azoto alle materie vegetabili per convertirle in sostanze animali.

V. Si deve ciò non ostante osservare ancora, che a queste prime differenze indicate, le quali si potrebbero appellare *differenze capitali*, si

possono unire alcuni altri fenomeni particolari, la cui influenza, sebbene meno grande in vero nella composizione animale, non deve però in nulla essere trascurata. Tal è tra l'altre la presenza dell' acido fosforico, e dei differenti fosfati, soprattutto di quelli di soda, di calce e d'ammoniaca negli umori animali. Per il che si deve attribuire a questi sali la particolare qualità, o soprattutto la quasi incombustibilità dei carboni di materie animali.

VI. Il principio particolare che è sì abbondante in queste materie, e che le fa specialmente differire dalle sostanze vegetali, sembra che esso sii la causa efficiente delle proprietà, che le fanno distinguere, e principalmente dalle specie di concrescibilità, e di plasticità, di cui or ora si parlerà più a lungo. Si può adunque accertare, che se si togliesse l'azoto alle materie animali, queste ritornerebbero in certo modo allo stato di materie vegetali, nella stessa guisa che per convertire queste ultime in materie animali, basta di combinarvi, o d'introdurvi dell' azoto.

VII. Tutte le materie, le quali formano i corpi degli animali, si possono considerare come altrettanti principj immediati, come si è fatto per i vegetabili. Del pari caratterizzar si deve ciascuno di questi princìpj mediante l'espressione delle sue più marcate proprietà. Così esaminando, e dinotando in questo modo il sangue, il latte, la bile, il grasso, l'orina ec., e i solidi degli animali, descrivendoli col metodo succinto, che è stato abbozzato nel precedente titolo, ne risulterà un paralello, che farà conoscere i rapporti e le differenze, che noi cerchiamo.

VIII. Il sangue; fluido, rosso, caldo, è nell' uomo, ne' quadrupedi, negli uccelli a 32. gradi, e nei quadrupedi ovipari, ne' serpenti, ne' pesci alla temperatura del mezzo che essi abitano; è dolcigno, concrescibile col freddo; miscibile all' acqua, si separa quasi spontaneamente in tre differenti sostanze, *in siero bianco*, *in siero rosso* o parte colorante, e *in materia fibrosa*; offre in ciascuna di queste materie dei caratteri distintivi, cioè l'alcalinità del siero, la sua coagulabilità

col fuoco, cogli ossidi metallici, coagulabilità dovuta alla più intima combinazione dell' ossigeno; la stessa generale natura è nel siero rosso, che non differisce dal bianco se non per la presenza dell' ossido del ferro; la concrescibilità spontanea della materia fibrosa, la sua dissolubilità negli alcali. Questi principali caratteri devono essere considerati nel sangue intero, il quale sembra essere il principio primitivo di tutte le sostanze animali, e la comune origine di tutti gli umori, e di tutti i solidi. E' stato chiamato carne fluida in virtù della fibra, che vi si forma col raffreddamento. La causa del suo calore si è assegnata all' alterazione ed all' assorbimento dell' aria vitale mercè la respirazione. Si è parimenti fissato il rinovèllamento del sangue dal chilo, e dal cangiamento di questo in materia animale, dallo sviluppo d' una gran quantità di carbonio, d' idrogeno, che sembra accadere nel polmone.

IX. Il latte; fluido bianco, dolce, e zuccherato, è formato di siero, di formaggio, e di burro intimamente misti, che rappresenta una vera emulsione animale. Nel siero del latte

si deve osservare particolarmente la materia chiamata *zuccaro di latte*, che non ha per così dire, che il carattere d'un zuccaro digrossato; la quantità del fosfato di calce più abbondante che negli altri umori, e che sembra indicare, che la natura ha voluto collocare nel primo nutrimento degli animali una quantità di base ossea relativa alla rapidità necessaria della formazione e dell' accrescimento delle ossa nel primo tempo della loro vita. Il formaggio è una vera materia albuminosa. Il burro è un olio concreto, la cui solidità, e la facile separazione dal latte col semplice moto, sembrano appartenere all' assorbimento dell' ossigeno atmosferico durante la formazione della crema.

X. La bile; succo oleoso e saponaceo è composto d'un olio quasi vicino allo stato di bianco di balena, e di soda, misto di liquido albuminoso, si forma nel fegato, viscere, il quale contiene egli stesso una gran quantità d'olio. Tutto indica nel sistema di questa glandola voluminosa una disposizione, un' organizzazione destinata a separare dal sangue la gran quantità di grasso, che risulta dal ral-

lentamento di questo liquido nel sistema venoso del basso ventre. Questa considerazione destinata a fare un giorno una delle principali basi sovraccennate della fisiologia, spiega il volume del fegato nel feto che non ha ancora respirato, come negli animali che non hanno punto organo respiratorio simile a quello dell' uomo, degli uccelli, e dei quadrupedi; essa spiega altresì l' origine delle malattie del fegato, e principalmente quella delle concrezioni o pietre biliarie.

XI. Il grasso; specie di materia oleosa è formata alle estremità delle arterie, e più lungi che sia possibile dal centro del moto, e del calore animale, offre una specie di serbatojo, in cui si fissa la gran quantità d' idrogeno, il quale non ha potuto evacuarsi dal polmone, e un olio unito a una proporzione molto grande d' ossigeno, contenendo in oltre dell' acido sebacico. Questa maniera di considerare il grasso è ancora uno dei punti i più sorprendenti della fisica animale moderna.

XII. L' ORINA; fluido escrementizio più o meno colorato, acre, e salino, rimarchevole per la gran quantità d'acido fosforico libero, di fosfato di soda, d'ammoniaca, e di calce, che ella trasporta seco, più rimarchevole ancora per la presenza d'un acido particolare, che non si è per anco trovato negli altri umori animali; chiamato al presente acido *litico*, poichè fa la base dei calcoli delle reni, e della vescica, malattia nota sotto il nome di *litiasi*.

L'orina per i chimici è stata nna sorgente di scoperte le più preziose, e deve essere ancora di più per i medici. Senza considerarla solamente come un lissivio destinato a trasportare fuori del corpo una gran quantità di materie saline, che nuocerebbero all' integrità delle sue funzioni, bisogna di più osservarvi una evacuazione, la cui proporzione dei principj, nel variare secondo lo stato del corpo, diviene una sorta di misura propria a farne conoscere le modificazioni in salute, e in malattia, mercè una serie di osservazioni, che i medici hanno di già principiata sotto felici auspicj; fa d'uopo vederla come con-

tenente sempre la materia delle concrezioni renali, e vescicali, le quali sembrano non richiedere per formarsi, che un soggiorno un po' più lungo di quello, che la natura ha voluto, ch'essa facesse ne' suoi organi, o un primo nocciolo, che attraesse in certo modo gli strati litici successivi. Bisogna altresì osservare nell' urina le proporzioni dei diversi principj, e soprattutto degli acidi a nudo, che essa contiene, del fosfato di calce ch' ella trasporta seco, e che variando singolarmente nelle malattie delle articolazioni, in quelle delle aponevrosi, e delle ossa, devono divenire un giorno nelle mani degli esperti osservatori quai novi mezzi per conoscere la natura di queste affezioni, di determinarne i progressi, e forse ancora d'assicurarne la cura.

XIII. Non si può quì dire, se non se poche cose intorno gli altri fluidi animali, come sono l'umore della traspirazione, e del sudore, succo gastrico, la saliva, l' umore delle lagrime, il muco masale, il cerume delle orecchie, il liquor seminale ec. poichè tutti questi fluidi sono stati sino ad ora poco esaminati.

minati. Tutti hanno senza dubbio la loro composizione particolare, e differente in alcuni punti, soprattutto nella proporzione dei loro principj; alcuni di questi umori un poco più cogniti per le moderne esperienze, hanno presentato l' unione d' una mucilagine particolare coll' acqua, colla soda pura, col fosfato di calce, e col fosfato di soda. Tali sono le lagrime, il muco nasale, e lo sperma: i primi due hanno offerto di più là proprietà di condensarsi pel contatto dell' aria, e per l'assorbimento dell' ossigeno; la qual cosa costituisce verisimilmente la maturanza così chiamata dell' umore nel reuma del cervello, e ancora in quello dei polmoni. Il liquor seminale ha presentato il singolar fenomeno della cristallizzazione sin quì incognita del fosfato di calce.

XIV. Nel considerare l' unione delle solide materie, che compongono i tessuti così variati dei diversi organi degli animali, le sostanze che le formano si possono dividere in tre generi principali; il primo comprende l'albume, il secondo è la gelatina, o la materia gelatinosa, il terzo la materia fibrosa o la fi-

bra: due di questi corpi sono stati di già distinti all' articolo del SANGUE, n. VIII. Quì non si farà che presentare rapidamente i fenomeni costanti, i quali si possano riguardare come i caratteri di ciascuno di questi generi.

I. GENERE.

L' Albume; concrescibile dal calore, dagli acidi, dagli ossidi, e in generale dall' ossigeno concreto o quasi concreto, dissolubile dagli alcali, trovasi più o meno condensato o ossigenato, e tessuto nelle membrane, nei tendini, nelle cartilagini, e in generale in tutte le parti bianche degli animali.

II. GENERE.

La Gelatina; dividendo la solidità della prima nella maggior parte degli organi bianchi, è suscettibile d' esserne separata, e disciolta facilmente dall' acqua bollente, alla quale essa dà la forma di gelatina nel raffreddarsi; siccome essa fa la base o la più gran parte di tutti gli organi bianchi in generale; quindi questi

sono suscettibili di disciogliersi più o meno compitamente nell' acqua bollente, e di formare delle gelatine trasparenti col raffreddamento di queste dissoluzioni.

III. Genere.

La materia fibrosa; indissolubile nell' acqua a tutte le temperature, dissolubile negli acidi, e condensata, concreta, e organizzata nella carne musculare, che devesi riguardare come il vero serbatojo di tutta la fibra contenuta nel sangue; così nel considerare i muscoli come organi secretorj di questa materia fibrosa del sangue, si deve seguire tutte le modificazioni relative alla quantità o alla proporzione che se ne fissa in questi organi, e soprattutto per rapporto all' esclusione che essi sembrano darle in molte circostanze morbifiche, nella vecchiaja ec.

VV. Queste tre materie, l' albume, la gelatina e la fibra in uno stato di concrezione, di combinazione di due a due di tre a tre, e soprattutto in differenti proporzioni, formano tutti i solidi degli animali; mediante

una semplice e facile analisi si separano le une dalle altre; ed in tal guisa forman elleno molti liquidi animali, principalmente l'albume; solamente esse vi contengono meno d'ossigeno, più d'acqua, e vi sono riunite con degli acidi, dei sali neutri, ec. Bisogna osservare che la gelatina è tanto poco abbondante nei fluidi, quanto ella lo è molto ne' solidi; sembra che prenda la sua natura di gelatina nel passare dai liquidi nei solidi. L'albume disciolto artificialmente dagli acidi prende delle proprietà analoghe a quelle della gelatina.

XVI. La materia solida animale o la sostanza ossea è ancora d'un altro ordine di composizione. Una gran quantità d'un sale terroso quasi del tutto indissolubile (fosfato di calce) è ammassato nel tessuto o parenchima primitivo dell'osso. Tal è tutto il mistero della struttura, e della composizione di quest'organo; per questo motivo l'osso dà della gelatina colla decozione nell'acqua, molto olio, e ammoniaca colla distillazione; una volta ben calcinato o bruciato l'osso non è più che fosforo calcario misto di alcu-

ne particelle di carbonato, di muriato, e di fosfato di soda.

XVII. Quando coll' acido nitritico si trattano tutte le materie animali precedenti, e singolarmente i liquidi bianchi spessi o gli organi bianchi, si svolge una quantità più o meno grande di gas azoto, e di gas acido prussico, che non sembra essere altro fuor che una combinazione d'azoto, d' idrogeno, e di carbonio con un poco d'ossigeno. A misura che questa mutazione di combinazioni nei principj delle materie animali avviene col mezzo dell' acido nitrico, sembra, ch' esse ripassino al loro stato antico di materie vegetabili, dalle quali non diferiscono essenzialmente, come si è detto, se non per la presenza dell' azoto, e per una complicazione più grande nel numero dei principj combinati, che le formano. Così invece di composti ternarj come sono le sostanze vegetali, le materie animali sono dei composti quaternarj e parimente più ancora complicati. L' azoto è il quarto principio primitivo, che è unito all' idrogeno, al carbonio, e all' ossigeno.

XVIII. In tal modo la conversione delle materie vegetali in materie animali, le quali consistono nella fissazione o addizione dell' azoto, deve essere considerata qual principale fenomeno dell' animalizzazione. Egli solo ne spiega i principali misterj, e quando quest' addizione d'azoto sarà ben conosciuta nel suo meccanismo, la maggior parte delle funzioni dell' economia animale, che l' eseguiscono o che ne dipendono, saranno egualmente cognite.

XIX. Ciò, che è di già noto su questo ultimo oggetto, si limita alle seguenti considerazioni: questo fenomeno accade, non tanto per una fissazione d' una nuova quantità d' azoto, quanto per la sottrazione d' altri principj, che in allora aumenta la proporzione del primo. Nella respirazione il sangue lascia esalare una gran quantità d' idrogeno, e di carbonio, sia semplicemente disciolto nel gas idrogeno, sia portato allo stato d' acido carbonico nell' atto stesso della circolazione, e nel sistema vascolare, secondo alcuni fisici moderni. L' idrogeno forma nelle cavità dei

bronchi dell' acqua, che si esala mediante l'espirazione. Una porzione d'ossigeno sembra fissarsi nel tempo stesso nel sangue polmonare, e scorrendo con questo fluido ne' vasi si combina poco a poco con il carbonio, in modo da formare quest' acido carbonico, il quale si sviluppa dal sangue venoso nel petto. Si concepisce, che nel svolgere in tal guisa una grande quantità d'idrogeno, e di carbonio, la respirazione deve necessariamente aumentare la proporzione dell' azoto. Lo studio che rimane a farsi sul meccanismo delle altre funzioni, condurrà senza dubbio a novelle scoperte più importanti ancora delle precedenti; ciò che si è fatto in quest' ultimo tempo, conduce naturalmente a pensare, che molto di più si farà ancora. L'analogia d'azione trovatasi da alcuni mesi tra la digestione, la respirazione, la circolazione, e la traspirazione ha cominciato a stabilire su nuove viste molto più solide di quelle che si possedevano, una fisica animale, la quale promette un' ampia messe di scoperte, e di vantaggi. Seguendo questi fenomeni della digestione, e dell' accrescimento ne' giovani animali senza dubbio si innalzerà su queste

basi un solido edifizio. Di già tutto è pronto per questo travaglio; molti fisici seguono questo nuovo piano d' esperienza; un ardore appena ecitato da queste nuove idee anima i dotti, che s' occupano in questa parte della fisica. La strada, che essi hanno aperta, sembra che debba condurli a risultati più precisi e più esatti di tutto ciò, che sino ad ora ha pronunciato sulle funzioni che costituiscono la vita degli animali.

Applicazione degli articoli di questo titolo.

Le funzioni dell' economia animale, e soprattutto

La respirazione.
La digestione.
L' Ematosi.
La traspirazione.
La secrezione della bile.
L' ossificazione e l'osteogenia.
La nutrizione.

Le malattie dipendenti dalla degenerazione degli umori.

Le concrezioni animali.

L'azione di molti medicamenti sugli umori, ec.

Le arti che s'occupano del travaglio delle materie animali, ed in particolare quelle del conciatore di corame, e delle pelli, di preparare le differenti specie di colla; del fabbricatore di corde a budello; quelle d'estrarre gli olj, di travagliare le corna, le ossa, le squamme, ec.

TITOLO DUODECIMO

DELLA DISTRUZIONE SPONTANEA DELLE MATERIE VEGETABILI, ED ANIMALI.

I. Quando i vegetabili, e gli animali sono privi di vita, o quando i loro prodotti sono tolti agli individui di cui facevano essi parte, eccitasi in essi dei moti, i quali ne distruggono il tessuto, e ne alterano la composizione. Questi moti stabiliscono le diver-

se specie di fermentazione. Lo scopo della natura nell' eccitarle, è manifestamente di rendere più semplici i composti formati dalla vegetazione, e dalla animalizzazione, e di farli entrare in nove combinazioni di differenti generi. E' una porzione di materia la quale, impiegata per qualche tempo alla costruzione del corpo dei vegetabili, e degli animali, dev' essere portata in fin fine delle loro funzioni a nove combinazioni.

II. Sembra secondo questa definizione della fermentazione in generale, che ve ne dovrebbero essere altrettante particolari, e differenti, quante sono le materie vegetali o animali che si mutano, e si decompongono; ma molte di esse seguendo una strada analoga per essere condotte ad uno stato di composizione più semplice, il numero delle fermentazioni è stato portato a tre specie, e sono la fermentazione vinosa, la fermentazione acetosa, e la fermentazione putrida.

III. La fermentazione vinosa è, come l'indica il di lei nome, quella che produce il vino o l'alcool. La materia zuccherina è la

sola, che la soffre, allorchè essa è diluita da una certa quantità d'acqua, e mischiata con una terza materia vegetabile o animale qualunque, sia estratto, sale, fecula ec. poichè egli è ben dimostrato al presente, che il zuccaro e l'acqua sola non passano punto alla fermentazione vinosa. La sostanza zuccherina è sì abbondante, e sì generalmente sparsa nelle materie vegetabili, ed ancora nelle materie animali, che v' è un gran numero di corpi suscettibili di dar del vino, o di formare dell' alcool. Tutti i frutti dolci e zuccherini ridotti in polpa, e soprattutto i loro succhi espressi, provano un moto, quando essi sono in una temperatura di 15. gradi almeno, quando sono in gran massa, e principalmente nè troppo densi, nè troppo liquidi. Da ciò proviene la gran quantità dei vini differenti, comprendendovi soprattutto la decozione dei grani cereali germogliati, e convertiti in parte zuccherina colla germinazione ed anche i liquori vinosi fatti col latte, miele, sangue ec.

IV. La fermentazione vinosa si manifesta nei sughi zuccherini per un accrescimento di volume, per la formazione d'una spuma ab-

bondante spuma, la quale ne copre la superficie, per l' elevazione della temperatura, per lo svolgimento di molto gas acido carbonico, per la conversione d'un liquor dolce in un liquido acre, caldo e piccante.

V. La causa di questa fermentazione sembra appartenere a una decomposizione dell' acqua, una gran parte dell' ossigeno della quale portandosi sul carbonio del zuccaro lo brucia e lo converte in acido carbonico. Nel tempo stesso l'idrogeno dell' acqua si porta su la materia del zuccaro, e nel combinarvisi dà origine all' alcool; in tal modo si può definire l'alcool, zuccaro meno una certa quantità di carbonio, o più una certa proporzione d'idrogeno. Questa teoria spiega, e la formazipne dell' acido carbonico svolto durante la fermentazione vinosa, e quella dell' alcool, come pure tutte le proprietà di questo nuovo prodotto.

VI. L'alcool puro è un liquido bianco, d'un odore forte, d'un sapore caldo, e acre, si vaporizza a 64. gradi di calore, s'infiamma a tutte le temperature, dà nell' abbru-

ciare molt' acqua, e molto acido carbonico, non spande punto di fumo nella combustione, è miscibile coll' acqua in qualsissia proporzione, scacciando l' aria, e parte del calorico, in tanto che egli vi si combina, discioglie gli alcali puri o caustici, decompone gli acidi, e si converte in etere per questa decomposizione, discioglie i sali neutri deliquescenti, e molti sali metallici, toglie ai vegetabili l' olio volatile, l' aroma, la resina, il balsamo, una parte della gomma-resina, e molte materie coloranti; finalmente è utile a una folla d' operazioni delle arti mercè tutte le sue proprietà.

VII. Si può di già rimarcare, che la formazione dell' alcool s' opera à spese della distruzione d' un principio vegetale, che la materia zuccherina subisce una decomposizione, la quale la riduce a un più semplice termine; perciò la fermentazione vinosa o dell' alcool è un principio di distruzione dei principj formati dalla vegetazione; in tal guisa si può considerarla come uno dei moti stabiliti dalla natura per semplificare l' ordine di

composizione che presentano le sostanze vegetali.

VIII. La fermentazione acida o acetosa è il secondo moto naturale, che contribuisce a ridurre i composti vegetabili a stati di composizione più semplice. Questa fermentazione che dà origine all' aceto, non ha luogo, se non nei liquori, i quali hanno da prima subita la fermentazione vinosa. Hanno osservato che il contatto dell' aria era necessario per la produzione dell' aceto. Hanno veduto del pari, che l' aria veniva assorbita dal vino, che inclina ad inacidirsi, e sembra che una certa proporzione d' ossigeno atmosferico sia necessario alla formazione dell' acido acetoso.

IX. Sonovi senza dubbio molte altre fermentazioni analoghe a quella, che forma l' aceto, e delle quali non si conosce ancor bene il prodotto. Tal è, per esempio, quella che subisce l' acqua mista d' amido, sotto il nome d' acqua acida dei fabbricatori d' amido; tale è quella che forma il pane inagrato, il cavolo, e i liquori agri. Tutte queste mutazioni de-

vono essere considerate come mezzi di decomposizione, i quali semplificano di continuo le complicate combinazioni dei vegetabili.

X. Finalmente, dopo che i liquori vegetali, o le loro parti solide umetate sono passate allo stato d'acido, la loro decomposizione, continuandosi per le favorevoli circostanze, cioè a dire, per una temperatura dolce o calda, per l'esposizione all' aria, e per il contatto dell' acqua, li conduce a una putrefazione che finisce col volatilizzarne sotto forma di gas la maggior parte dei principj. Si svolge dell' acqua, dell' acido carbonico, del gas idrogeno carbonato, e ancora solforato, dell' olio volatile in vapore, alle volte ancora del gas azoto, e dell' ammoniaca. Dopo ciò non vi rimane più che un residuo bruno, o nero, noto sotto il nome di terriccio formato di carbonio un poco oleoso e grasso, dal quale l'acqua estrae ancora alcune sostanze saline, e un poco di materia estrattiva.

XI. La natura organizzando gli animali, formando i loro umori, e i loro solidi col

mezzo di complicate composizioni, ha messo in essi un germe di distruzione, che si sviluppa dopo la morte degli individui.

Questa distruzione s'opera col moto, che si è chiamato putrefazione, e consiste in una lenta decomposizione di queste liquide o solide sostanze: il loro ordine di composizione più complicato di quello delle materie vegetabili li rende ancora più suscettibili della putrida decomposizione.

XII. Le materie animali composte d' idrogeno, di carbonio, e di azoto, spesso più complicate ancora dall' unione del zolfo, del fosforo ec. private di questo moto, e soprattutto di quel rinovamento, che stabiliscono la vita animale, s' alterano ben tosto per attrazioni più semplici tra ciascuno dei loro principj, che tendono ad unirsi due a due. Questa reazione dà origine ad alcuni composti binarii, quali sono l' acido carbonico, l' acido nitrico, l'ammoniaca, il gas idrogeno carbonato i quali si svolgono insensibilmente nell' atmosfera, diminuendone in proporzione la massa delle materie animali. Per tal modo, e per una conseguenza della decomposizione

zione naturale, si vedono queste materie rammollirsi, cangiar di colore, di odore, perdere il loro tessuto, la loro forma, spargere nell' atmosfera dei vapori, e dei gas, i quali vi si disciolgono, e vanno a portarsi in altri corpi, e principalmente nei vegetabili, nei materiali necessarj alla loro formazione.

XIII. I fenomeni tutti della putrefazione delle materie animali appartengono al meccanismo, che abbiamo esposto. Nell' unione dell' idrogeno dell' azoto vedesi la formazione dell' ammoniaca, che è stata riguardata come il principal prodotto della putrefazione. La combinazione del carbonio coll' ossigeno spiega la formazione e lo sviluppo dell' acido carbonico, nel quale si faceva consistere, verso i primi tempi della scoperta dei gas, tutti i misterj della putrefazione. L' acido nitrico, alla formazione del quale si sa, che le materie animali contribuiscono di tanto nelle artificiali nitriere, appartiene all' unione dell' azoto, e dell' ossigeno; una certa quantità di gas idrogeno sviluppasi trasportando seco del carbonio, del zolfo e ancora del fosforo; da ciò proviene l' odore infetto, sì vario, e la

fosforescenza di tutte le materie animali, che si putrefanno.

XIV. Allorquando tutti questi principj volatili si sono uniti due a due, e si sono sparsi nell' atmosfera, non rimane più che qualche porzione di carbonio unita o mista alle sostanze saline o fisse, tali sono i fosfati di soda, e di calce. Questi residui formano una specie di terriccio, che chiamasi *terra animale*, la quale trattiene sovente un poco di gas idrogeno solforato, e carbonato, un poco di grasso, e di estratto, nel quale i vegetabili trovano in abbondanza i principj proprj alla formazione dei loro materiali; ecco perchè questo residuo animale è così proprio a servire d'ingrasso, quando egli è sufficientemente consunto.

XV. Una certa quantità d'acqua è necessaria a questa decomposizione putrida delle materie animali; essa fornisce a loro la quantità d'ossigeno necessaria alla composizione dell' acido carbonico e dell' acido nitrico; essa singolarmente contribuisce alla produzione di questo moto per le attrazioni dell' os-

sigeno, ch' essa vi porta. Senza dubbio anche l'idrogeno proveniente da questa decomposizione dell' acqua molto contribuisce alla formazione dell' ammoniaca; poichè egli è un fatto assai noto, che quando le materie animali sono diluite in una gran quantità d'acqua, esse forniscono abbondantemente dell' ammoniaca nella loro decomposizione.

XVI. La putrefazione consistendo in una serie di particolari attrazioni, è modificata in molte differenti maniere a motivo di tutte le esterne circostanze, quali sono la temperatura, il mezzo, che occupano le materie animali, lo stato più o meno presente, secco, o umido dell' atmosfera ec. Per una simil ragione i cadaveri seppelliti nella terra, o immersi nell' acqua, o sospesi nell' aria, provano dei effetti varj, ai quali le loro masse, le loro quantità, le loro prossimità con altri corpi, come pure tutte le proprietà variabili de' mezzi indicati, danno ancora delle novelle e diverse forme.

XVII. Questa asserzione viene comprovata da ciò che accade ai cadaveri sotterrati soli

a soli, o seppelliti in massa, e accumulati gli uni su gli altri. I primi circondati da una gran quantità di terra sono all' istante distrutti dalla putrefazione, i cui prodotti aeriformi o liquidi vengono assorbiti da questa massa terrosa, o dalla atmosfera; i secondi non avendo attorno di essi questa specie di recipiente terroso atmosferico; vi soggiornano a lungo senza distruggersi: la materia animale vi si converte tutta intiera in ammoniaca, e in olio concreto; questo forma con l'alcali volatile un sapone simile a quello che si è trovato nel suolo dei cimiterj sopracarichi di cadaveri.

XVIII. I fenomeni della distruzione delle materie animali nell' acqua sono ancora differenti; a misura che si formano novelli prodotti, l'acqua li discioglie, e seco li trasporta nell' aria. L' umidità sostenuta da una temperatura costante di alcuni gradi sopra il o favorisce la putrefazione, e la dissoluzione di queste materie in gas. All' opposto un' aria secca, e calda volatilizzandone l'acqua, dissecca, indurisce i corpi animali, e li conser-

va, come lo fa in Egitto l'arena secca, e infocata, tanto fertile in mummie naturali.

XIX. Sebbene tutte le circostanze della putrefazione, tutte le varietà quasi innumerabili dei fenomeni, ch'esse presentano, non sieno state fino ad ora nè conosciute, nè descritte, pure si comprende, che tutti questi fenomeni si limitano a cangiare alcuni composti complicati in composti più semplici; che la natura porta a nuove combinazioni i materiali, che essa non aveva in certo modo, se non prestati ai vegetabili e agli animali, e che in tal guisa eseguisce questo circolo perpetuo di composizioni, e di decomposizioni, che ne attestano il potere, ne mostrano la fecondità nel tempo stesso, ch'esse annunziano una serie egualmente grande, che semplice nelle sue operazioni.

Applicazione delle proposizioni di quest' ultimo titolo.

Oltre tutti gli oggetti indicati in fine dei due titoli precedenti, ai quali gli articoli di

questo possono fornire delle applicazioni quasi immediate, trovansi nei diversi esposti di questo dodicesimo titolo le applicazioni seguenti:

La conservazione di tutte le sostanze estratte dai vegetabili.

Le diverse alterazioni spontanee, ch'esse subiscono; la fermentazione acetosa, vinosa ec.

I prodotti di queste alterazioni spesso impiegati per i bisogni delle arti.

La produzione dell' ammoniaca, e dell' acido nitrico.

L' influenza della putrefazione sulle diverse parti de' corpi viventi.

Il contagio, e i mali prodotti dai vapori delle materie imputridite.

La teoria della situazione, e del servizio degli ospitali, degli acquedotti, delle latrine, degli sterquilinj, de' cimiterj ec.

FINE.